radioelektronik

4 '84

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

Radioelektronik

KWIECIEŃ 1984 • ROCZNIK XXXV (59)

4 '84

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 1

ELEKTROAKUSTYKA

Problemy konstruowania amatorskich wzmacniaczy elektroakustycznych 3
„Minisynton" – wyjaśnienia i poprawki . . 19
Uniwersalny przedwzmacniacz 25

MIERNICTWO ELEKTRONICZNE

Oscyloskop tranzystorowy – Piotr Gałka . 5
Kieszonkowy miernik uniwersalny – Zbigniew Nowak 13

RADIOKOMUNIKACJA

Prosty odbiornik na 2 m – Andrzej Janeczek 11

SERWIS R/TV

Złe współdziałanie radiodbiornika „Merkury" z magnetofonami 13

URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

Uniwersalny zasilacz stabilizowany – Maciej Materla 14

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (3) – Stabilistory (diody Zenera) – Jacek Alchimowicz, Jan Obojski 16
Układ scalony CMOS typu CD4001 i jego zastosowanie – Andrzej Czernic 20

TECHNIKA CYFROWA i AUTOMATYKA

Dzielniki częstotliwości z rejestrami SISO – Jerzy Chrząszcz 18
Podstawy techniki cyfrowej (9) – Układy arytmetyczne (dokończenie) – Mieczysław Kręciejewski 24
Wygaszanie zer nieznaczących w układach z sekwencyjnym sterowaniem wskaźnika – Miłosz Drozd IV

ELEKTRONIKA DOMOWA

Próbniki napięcia z diodami elektroluminescencyjnymi – Elżbieta Lesman 23
Układ fotoelektrycznego wyzwalania lampy błyskowej – Karol Aniserowicz 29

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Płynna regulacja prędkości obrotów w gramofonach „Artur" i „Emanuel" – Andrzej Cwynar 30
Wskaźnik dostrojenia tunera – Jarosław Czuła, Andrzej Semczyszyn 30

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI 27

RÓŻNE

Książki nadesłane do redakcji 29,32
39 Międzynarodowe Targi Techniczne Płowdiw'83 31

WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH
SIGMA
PRZEDSIĘBIORSTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ
00-950 WARSZAWA, skrytka 1004, ul. Biała 4

Adres redakcji:
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa.
Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny – prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** – inż. Janusz Justat, **sekretarz redakcji** – Eugenia Grudzińska, **z-ca sekr. red.** – mgr inż. Barbara Piątek, **redaktorzy działów:** inż. Zenon Budynek, dr inż. Michał Nadachowski, inż. Zdzisław Tkaczyk, inż. Jerzy Węglewski, doc. mgr inż. Aleksander Witort. **Redaktor techniczny** – Henryk Wieczorek. **Sekretariat** – Ewa Serocka.
Laboratorium: inż. Leszek Halicki, Sławomir Graas

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo dokonywania skrótów nadesłanych materiałów.

WARUNKI PRENUMERATY

1. **Osoby prawne-instytucje-zakłady pracy** zlokalizowane w miastach wojewódzkich i pozostałych miastach, w których znajdują się siedziby Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch" zamawiają prenumeratę w tych Oddziałach. Instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch" i na terenach wiejskich, opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli.
2. **Osoby fizyczne-indywidualni prenumeratorzy** zamieszkali na wsi i w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch", opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Osoby fizyczne zamieszkałe w miastach – siedzibach Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch", opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych nadawczo-oddawczych, właściwych dla miejsca zamieszkania prenumeratora. Wpłaty dokonują używając blankietu wpłaty na r-k bankowy miejscowego Oddziału RSW „Prasa-Książka-Ruch".
3. **Cena prenumeraty:** roczna 480 zł, półroczna 240, kwartalna 120 zł.
4. **Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę** przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie nr 1153-201045-139-11. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.
5. **Terminy przyjmowania prenumeraty na kraj i za granicę**
– do 10 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego oraz cały rok następny
– do dnia 1 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty roku bieżącego.

Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 520/CD. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Skład techniką fotograficzną. Cena zł 40. Numer zamknięto 5.III.1984 r. T-52.

■ **Firma Hitachi** opracowała nowy, własny język do sterowania robotami pracującymi w linii montażowej, o nazwie Assembly Robot Language (ARL). ARL został wypróbowany na linii produkcyjnej silników do pralek, obsługiwanej wyłącznie przez roboty. Po przeprowadzeniu prób firma zamierza również sprzedawać program ARL. Stanowi on kombinację języka Pascal i rozkazów przystosowanych do sterowania robotami. Język umożliwia stopniowe „nauczenie" robota wykonywania funkcji, tzn. umożliwia proste uzupełnienie programu. Dotychczasowe języki robotów są tak skomplikowane, że nawet najmniejsza zmiana ich czynności łączy się z całkowicie nowym oprogramowaniem.

■ **Firma Medicamp of Virginia** (USA) zaprezentowała pierwsze kompleksowe urządzenie diagnostyczne dostępne w handlu. System pracuje w oparciu o komputer IBM1 Serri. Podczas jego opracowania wykorzystano gruntowną wiedzę medyczną ekspertów z różnych dziedzin. Projekt był realizowany przez 6 lat z udziałem 20 specjalistów. Program zawiera informacje diagnostyczne charakterystyczne dla 2000 chorób. W pamięć systemu wpisano 800 symptomów chorobowych, 2200 rodzajów stanów pacjenta w czasie choroby, 700 medycznych testów diagnostycznych i 1100 leków. Na podstawie wprowadzonych do komputera informacji o objawach występujących u pacjenta, komputer dostarcza w ciągu 2 minut wykaz możliwych chorób i wskazuje lekarzowi rodzaje badań, jakie należy przeprowadzić, ich koszt oraz stopień ważności poszczególnych testów dla potwierdzenia diagnozy. Software systemu kosztuje 20000 dol., samo urządzenie w zależności od stopnia wyposażenia, od 20 do 50 tys. dol.

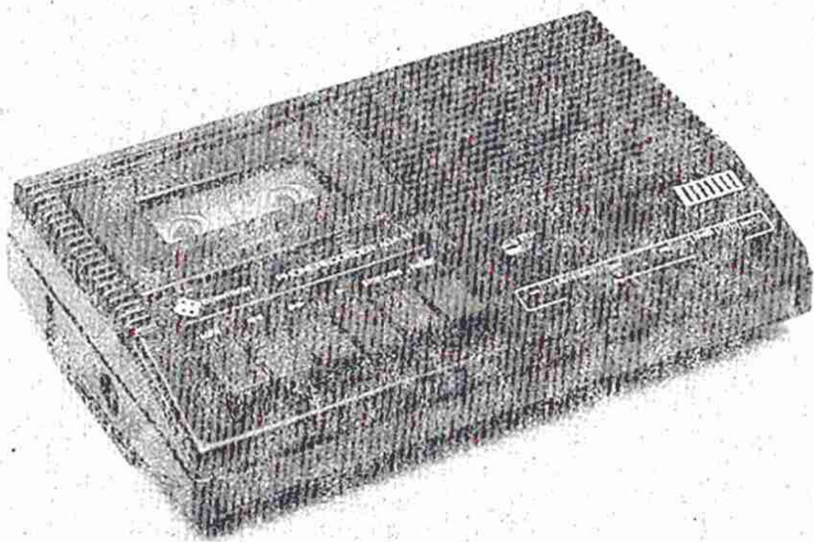
■ **Magnetofon telefoniczny** do rejestracji przeprowadzonych rozmów, o bardzo dobrych właściwościach zapisu, wylansowała firma Prewe z Bremy (fot. obok). Magnetofon włącza się automatycznie w momencie podniesienia słuchawki, bez potrzeby wciskania klawisza. Nie ma on charakteru przystawki rejestrująco-informacyjnej działającej w czasie nieobecności abonenta. Jego zadaniem jest zaoszczędzenie czasu na szukanie ołówka i robienie notatek podczas rozmowy. Zaaprobowany przez władze pocztowe model AGA11 jest zasilany z sieci energetycznej i połączony z telefonem. Opracowano również wersję zasilaną z baterii.

■ **W satelicie meteorologicznym GOES-6**, najnowszym typie eksploatowanym w USA, zastosowano nową koncepcję dokonywania zdjęć Ziemi, zapewniającą znacznie lepszą rozdzielczość niż na uzyskanych dotychczas zdjęciach. W żyroskopową część systemu antenowego przekaźnika satelitarnego, który obraca się z prędkością 100 obr/min (podczas, gdy antena pozostaje nieruchoma), wbudowano aparat fotograficzny do wykonywania zdjęć Ziemi metodą wybierania kolejnych linii. Po wybraniu każdej linii zwierciadło kamery przechyla się o 1/100 stopnia. Do wykonania pełnego zdjęcia Ziemi kamera wybiera 1800 kolejnych linii. Satelita GOES-6 stanowi część składową światowego systemu meteorologicznego (World Weather Watch).

■ **Budki telefoniczne** zasilane energią słoneczną stanowiły jeden z oryginalnych eksponatów wystawy TELECOM'83, która odbyła się w Genewie. Automat telefoniczny skonstruowany według koncepcji Siemensa nie wymaga uciążliwych inwestycji kablowych, ponieważ komunikacja z siecią odbywa się za pomocą fal radiowych o częstotliwości w pasmie 500 MHz. Do zasilania nocą i w pochmurne dni przewidziano akumulator. Nowoczesność koncepcji polega również na zastosowaniu zamiast środka płatniczego za rozmowę, specjalnej „karty czekowej", zawierającej układ scalony z pamięcią.

■ **Potraktowanie jazdy samochodem** jako nawigacji zafrapowało wielu producentów, którzy opracowują systemy zarówno autarkiczne, oparte na obliczeniach komputera pokładowego i wskazaniach kompasu, jak też bazujące na „bojach radiowych", w które byłyby wyposażone skrzyżowania dróg. Firma Volkswagen, we współpracy z Siemensem, zbudowała już wersję samochodu osobowego „Autoscout" wyposażonego w komputer nawigacyjny. Kierowca, korzystając z odpowiednio przygotowanej mapy drogowej, „wystukuje" na klawiaturze współrzędne celu i aktualnego miejsca swego pobytu. Na tej podstawie komputer wylicza odległość w prostej linii do celu i wyświetla ją na desce rozdzielczej wraz ze strzałką oznaczającą geograficzny kierunek celu. Kierowca sam wybiera trasę jazdy, przy czym co do jej prawidłowości orientuje go aktualizowana na wyświetlaczu odległość od celu.
W modelu BMW, również opartym na systemie autarkicznym, wyświetlacz ma postać strzałek ukształtowanych podobnie jak „róża wiatrów", wokół licznika odległości. System jest „inteligentny", tzn. rozpoznaje zakłócające fale magnetyczne działające na kompas i eliminuje je. Dokładność osiągnięcia celu wynosi 97% w odniesieniu do długości drogi przemierzonej przez pojazd od chwili uruchomienia systemu nawigacyjnego.
System autarkiczny znajduje się w końcowej fazie prób również w firmie Opel. Przemysł samochodowy zapowiada powszechnie jego wprowadzenie, jeżeli cena systemu (w wersji podstawowej) spadnie do 500 DM.

■ **Na corocznej wystawie** elektronicznego sprzętu konsumpcyjnego JES (Japan Electronic Show) w Osace, reporterzy odnotowali następujące spostrzeżenia.
– Komputer domowy z wymiennym, znormalizowanym oprogramowaniem stał się atrakcją „numer 1" młodej generacji Japończyków. Cena za podstawowe wyposażenie nowego komputera „Sony"



(„Hibit – 16-kbit RAM") wynosi 250 dol.
– Kamery wideo są wyposażone coraz częściej w matryce fotooptyczną CCD w miejsce lamp analizujących. Obok „Betamovie" firmy Sony pojawiła się na rynku kamera „Videomovie" systemu VHS, firmy JVC, o podobnie interesujących właściwościach.
– Niesłabnącym zainteresowaniem cieszy się wciąż urządzenie „Karaoke", które wytwarza muzykę i obraz telewizyjny jako podkład do śpiewu wykonywanego przez użytkownika. Na stoisku firmy Pioneer nośnikiem obrazu i dźwięku w „Karaoke" był dyskowid laserowy (LV).
– W zakresie dyskowidów rywalizują ze sobą dwa systemy: VHD firmy JVC oraz LV firmy Pioneer.
– Niemal wszystkie większe firmy japońskie (Matsushita, Sharp, Sony, Toshiba, NEC) wystawiły własne modele telewizorów cyfrowych bez podania wiążącej daty ich sprzedaży.

■ **Firma Visitronic** (USA) należąca do koncernu Honeywell opracowała, w oparciu o strukturę stosowaną do automatycznego ustawiania ostrości w aparatach fotograficznych, tani (1950 dol.) czujnik optyczny HDS-23, zdolny do oceny odległości „obserwowanego" obiektu. Stosowane w robotach systemy wizyjne, przeznaczone do rozpoznawania obiektu (7...15 razy droższe), nie mają tej właściwości. Czujnik HDS-23 umożliwia rozpoznawanie brzegów przedmiotów i ich kierunek bez potrzeby specjalnego oświetlenia, niezbędnego przy korzystaniu z systemów rozpoznawczych. Ramię robota zaopatrzone w fotoczujnik HDS-23 bez trudu, samoczynnie zdejmuje przedmioty z przenośnika lub układa wyroby na paletach bądź platformach.

Fotoczujnik odległościowy ma charakter bierny – odmiennie niż wizyjne systemy rozpoznawcze, które korzystają z promieniowania laserowego lub fal ultradźwiękowych. Składa się on z krzemowego układu scalonego, na którym rejestry przesuwne typu CCD są połączone z 23 parami fotodetektorów ułożonych liniowo. Każdy fotodetektor zawiera własną, mikroskopijną soczewkę o średnicy mniejszej niż 200 μm. Rozmiary struktury czujnika: 11×11×4 mm. Moduł ten nazwano TCL (Through the Camera Lens). Jest on zamontowany w obiektywie i znajduje się za jego soczewką o średnicy 2,5 cala. Pomiar odległości odbywa się na zasadzie techniki triangulacyjnej, polegającej na porównaniu dróg światła przechodzącego przez różne części soczewki. Czujnik jest połączony z mikrokomputerem, który przetwarza sygnały optyczne i oblicza odległość. W najkorzystniejszym przypadku dokładność pomiaru wynosi 0,001...0,002 cala i zależy od długości soczewki obiektywu oraz od odległości do mierzonego obiektu.

3 grudnia 1983 r. zmarł w wieku 77 lat prof. dr inż. WILHELM ROTKIEWICZ, profesor Politechniki Wrocławskiej i Warszawskiej, wychowawca wielu pokoleń inżynierów elektroników oraz kadry naukowej, autor wielu podręczników z zakresu radiotechniki odbiorczej oraz kompatybilności elektromagnetycznej. Wieloletni delegat Polski do Międzynarodowego Komitetu Specjalnego ds. Zakłóceń Radioelektrycznych CISPR. Organizator i pierwszy dyrektor Zakładów Radiowych DIORA w Dzierżoniowie. Długoletni aktywny działacz Centralnego Kolegium Sekcji Radiotechniki SEP. Odznaczony Krzyżem Kawalerskim „Polonia Restituta" oraz innymi odznaczeniami państwowymi i resortowymi, a także Złotą i Srebrną Odznaką Honorową NOT i SEP oraz medalem im. prof. M. Pożaryskiego.

■ **Największą liczbę robotów**, przypadającą na 10 tys. zatrudnionych, odnotowano w przemyśle szwedzkim. Informuje o tym zestawienie wykonane przez OECD (Organizacja zachodnioeuropejska ds. współpracy i rozwoju). A oto dokładne liczby dotyczące 1981 roku: Szwecja – 29,9; Japonia – 13,0; RFN – 4,6; USA – 4,0; Francja – 1,9; W. Brytania – 1,2 robota na 10 tys. zatrudnionych. W 1982 r. było zainstalowanych na świecie 31 tys. robotów łącznie. Ponieważ w obecnej dekadzie roczny przyrost ma wynosić 30...35%, można oczekiwać w 1990 r. liczby 300 tys. robotów w świecie, przy prawdopodobnie zmienionych proporcjach w stosunku do 1981 r. między poszczególnymi krajami.

■ **Jeden z najbardziej zelektronizowanych samochodów osobowych** świata opracowała firma Motorola, znany producent układów scalonych. W samochodzie znalazły zastosowanie 23 systemy elektroniczne, wszystkie oparte na dotąd produkowanych podzespołach tej firmy. Zamykanie i otwieranie samochodu, a więc zarówno drzwi jak i bagażnika oraz wlewu benzynowego dokonuje się za pomocą zdalnego sterowania opartego na podczerwieni. Również zdalne sterowanie umożliwia opuszczanie i podnoszenie okien. Oprócz funkcji typowych, jak nadzorowanie pracy silnika, świateł i kierunkowskazów, „powierzono" elektronice również regulację temperatury w pomieszczeniu, położenia lusterka zewnętrznego, ogrzewania tylnej szyby oraz ruchu wycieraczek. System kablowy przeznaczony do przesyłania sygnałów został wykonany z włókien optycznych, które są nie tylko lżejsze (75 m kabla), lecz również odporne na zakłócenia zewnętrzne. Stosunkowo małą długość kabla, początkowo liczącą 500 m, uzyskano dzięki wdrożeniu techniki multipleksowej, tj. wykorzystaniu kolejno tego samego kabla do przesyłania różnych rozkazów. O wszelkiego rodzaju niesprawnościach samochodu kierowca jest informowany za pomocą zsyntezowanej mowy ludzkiej w języku użytkownika. Wszystkie przyrządy na desce rozdzielczej są zaopatrzone we wskaźniki fluorescencyjne. W przyszłości mają one być zastąpione przez wskaźniki ciekłokrystaliczne (LCD). Istnieje przekonanie, że rentowność wyposażenia elektronicznego samochodu jest tym większa, im większa jest liczba systemów elektronicznych zainstalowanych w samochodzie.

■ **W 1980 r. państwa Wspólnego Rynku** opracowały plan budowy elektrowni słonecznych. Celem tego planu jest zebranie w ciągu 10 lat doświadczeń do budowy elektrowni przemysłowych służących do zasilania w sposób zdecentralizowany różnych miejscowości i urządzeń. W pierwszym etapie, do 1984 r., eksperyment miał dowieść, że również w naszej szerokości geograficznej jest możliwe przemysłowe korzystanie z energii słonecznej do wytwarzania prądu elektrycznego. W ciągu minionych 4 lat oddano do użytku 10 elektrowni o mocy od 30 do 100 kW, m. in. we Włoszech, w Belgii do zasilania pomp wodnych, w Nicei w celu zaopatrywania w energię urządzeń lotniskowych. Zbierane dotąd doświadczenia pochodziły z krajów podzwrotnikowych: Indonezji przy nawadnianiu pól ryżowych, Filipin przy zasilaniu chłodni, czy krajów afrykańskich, w których elektrownie słoneczne służyły głównie utrzymaniu w ruchu stacji radiowych.

Największa elektrownia słoneczna o mocy 300 kW została zbudowana w ramach wspomnianego programu na Wyspie Fellworn (RFN) charakteryzującej się szczególnie dużą liczbą dni słonecznych. Zbudowany tam słoneczny generator o powierzchni 16 tys. m^2 składa się z 17 568 modułów. Są one ustawione pod kątem 40° na wysokich podstawach, aby umożliwić swobodny wypas owiec, których hodowla stanowi jedno ze źródeł dochodu tej wyspy. Nominalne napięcie otrzymywane z generatora przez odpowiednie łączenie modułów wynosi 346 V. Jest ono doprowadzane do 2 szyn zbiorczych prądu stałego, które pracują z bateriami o pojemności 3000 Ah. Połowa baterii pracuje buforowo, podczas gdy druga połowa jest ładowana. System ten zapewnia zaopatrzenie wyspy w prąd zarówno w dni słoneczne jak również w okresie złej pogody i w nocy. Współpracujące ze sobą w realizacji tego projektu firmy przygotowują się do opanowania technologii wielkoseryjnej elementów generatora słonecznego, tak aby pod koniec lat 80-tych można było oferować elektrownie słoneczne o mocy do 1 MW. Ocenia się, że koszt produkcji 1 kWh, który obecnie sięga 80 centów, spadnie w najbliższych latach do 14 centów.

Problemy konstruowania amatorskich wzmacniaczy elektroakustycznych

Amator konstruujący elektroakustyczny wzmacniacz mocy dysponuje znacznie skromniejszymi środkami w porównaniu z producentami wytwarzającymi wzmacniacze seryjnie. Należy to uwzględnić już przy wyborze koncepcji wzmacniacza. Szczególne korzyści daje w tym przypadku stosowanie wzmacniaczy wielokanałowych, co jest bardziej szczegółowo rozpatrzone w poniższym artykule.

Idealny wzmacniacz mocy powinien odpowiednio wzmacniać moc sygnału użytecznego, nie wnosząc przy tym żadnych zniekształceń i zakłóceń. Można stwierdzić, że renomowane firmy produkujące wzmacniacze elektroakustyczne zbliżyły się znacznie do tego ideału. Skonstruowano i wyprodukowano seryjnie wzmacniacze o znikowo małych zniekształceniach i szumach, przenoszące szerokie pasmo częstotliwości. Z powodzeniem są konstruowane wzmacniacze o mocy kilkuset watów.

Amator podejmujący trud skonstruowania elektroakustycznego wzmacniacza mocy znajduje się w innej sytuacji niż producent, dysponuje znacznie skromniejszymi środkami oraz konstruuje tylko jeden wzmacniacz tego typu, a więc w zasadzie egzemplarz doświadczalny. Dotyczy to wszystkich amatorów, a naszych w szczególności. Zdając sobie z tego sprawę, amator powinien poszukiwać koncepcji wzmacniacza, który rokuje uzyskanie dobrych, czy zadowalających wyników przy dysponowaniu ograniczonymi środkami technicznymi przez jego konstruktora, nie naśladując bezkrytycznie rozwiązań fabrycznych.

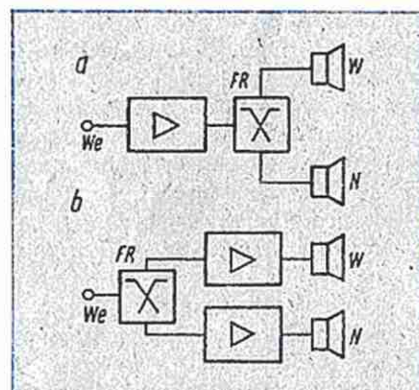
Dwa typowe rozwiązania oferowane dziś przez producentów sprzętu elektroakustycznego, to:

- jeden stereofoniczny wzmacniacz mocy (obojętnie, czy stanowiący odrębną całość konstrukcyjną, czy też zintegrowany z przedwzmacniaczem lub odbiornikiem) zasilający dwa (niekiedy cztery) zespoły głośnikowe,
- dwukanałowy lub trzykanałowy wzmacniacz mocy wbudowany do zespołu głośnikowego (zespół wzmacniająco-głośnikowy), sterowany z wyjścia przedwzmacniacza[1].

Amatorzy konstruujący wzmacniacze i zestawy elektroakustyczne dla swoich własnych potrzeb mogą stosować jeszcze inne rozwiązanie: jeden wielokanałowy wzmacniacz mocy połączony kilkoma przewodami z zespołami głośnikowymi, zasilający oddzielnie głośniki niskotonowe i oddzielnie głośniki wysokotonowe (ewentualnie także średniotonowe). To rozwiązanie nie nadaje się do produkcji fabrycznej, głównie z powodu dość skomplikowanej początkowej regulacji zestawu przez użytkownika. Dla amatorów rozwiązanie takie ma duże zalety, bowiem nie dezintegruje części aparaturowej zestawu, nie wymaga doprowadzenia zasilania elektroenergetycznego do każdego zespołu głośnikowego, a jednocześnie umożliwia zastosowanie wielokanałowych wzmacniaczy mocy z bezpośrednim przyłączeniem do nich głośników.

Na rysunku 1 przedstawiono układy blokowe obu rozpatrywanych rozwiązań: jeden wzmacniacz zasila przez filtr rozdzielający (FR) zespół głośników (a), dwukanałowy wzmacniacz zasila głośniki przyłączone bezpośrednio do jego wyjść, a filtr rozdzielający (FR) znajduje się przed wzmacniaczem mocy (b). Niżej rozpatrzymy korzyści, jakie daje zastosowanie rozwiązania przedstawionego na rys. 1b.

- Moc każdego ze wzmacniaczy kanałowych będzie mniejsza, a jeżeli przyjąć za kryterium możliwość wnoszenia zniekształceń nieliniowych, to łączna moc obu wzmacniaczy kanałowych może być mniejsza od mocy jednego wspólnego wzmacniacza mocy. Aby to wykazać rozważmy, jak przebiega przenoszenie złożonego sygnału akustycznego, zawierającego np. dwie składowe o częstotliwościach 100 i 2000 Hz oraz jednakowych amplitudach.



Rys. 1. Schematy blokowe zestawów wzmacniacz mocy – głośnik
a – zestaw z jednym wzmacniaczem mocy i dwudrożnym zespołem głośnikowym,
b – zestaw z dwoma wzmacniaczami kanałowymi mocy i zespołem głośnikowym zawierającym głośnik niskotonowy (N) i wysokotonowy (W)

Amplituda przebiegu wypadkowego, będącego sumą obu przebiegów składowych, ma wartość dwa razy większą od wartości amplitudy każdego z przebiegów składowych. Moc wzmacniacza zapewniającego nie zniekształcone przeniesienia złożonego sygnału, powinna być 4-krotnie większa od mocy wzmacniacza przenoszącego oddzielnie każdy z przebiegów. Przedstawiony przykład wcale nie jest teoretyczny, gdyż w wielu nagraniach występują jednocześnie niskie i wysokie tony o współmiernych amplitudach. Trzeba się liczyć wówczas z arytmetycznym sumowaniem się wartości amplitud przebiegów składowych.

- Zniekształcenia nieliniowe są w przypadku wzmacniacza wielokanałowego mniejsze lub wyrażając się ściślej – łatwiej jest w przypadku takiego wzmacniacza uniknąć wnoszenia znacznych zniekształceń nieliniowych. Składa się na to kilka przyczyn. Wymienimy tylko najważniejsze.

– Gdy jest obcinany (np. przy nadmiernym wysterowaniu) przebieg złożony, to powstają silne zniekształcenia intermodulacyjne; inaczej jest, gdy jest obcinany przebieg sinusoidalny – pojawiają się harmoniczne mało rażące nasz słuch; rozdzielenie przed wzmacniaczem składowych odpowiadających niskim i wysokim tonom znakomicie zmniejsza możliwość powstawania zniekształceń intermodulacyjnych;

– konstruowanie wzmacniaczy, a szczególnie dobór odpowiednich pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, jest znacznie łatwiejszy, gdy wzmacniacz jest przeznaczony do przenoszenia węższego pasma częstotliwości; poza tym może być stosowane silniejsze ujemne sprzężenie zwrotne.

- Łatwiejsze jest zdobycie odpowiednich tranzystorów mocy, bowiem łatwiej na naszym rynku o tranzystory niezbyt wielkiej mocy. Wymagania stawiane tranzystorom przeznaczonym do wzmacniacza kanału niskotonowego nie są wygórowane (mogą to być tranzystory o częstotliwości granicznej 1 MHz lub nawet mniejszej).

- W naszych krajowych warunkach konstruowanie wzmacniaczy dużej mocy napotyka na bardzo wiele trudności. Oto niektóre z nich.

[1] Zespoły wzmacniająco-głośnikowe były opisane w nrze 5/81.

- Potrzebne są kondensatory o bardzo dużej pojemności i o względnie wysokim napięciu pracy.
- Wymagany jest duży rdzeń do transformatora zasilacza.
- Niezbędne są specjalne profilowe radiatory do tranzystorów mocy.
- Komplikuje się układ wzmacniacza i występuje większe niebezpieczeństwo uszkodzenia tranzystorów mocy.

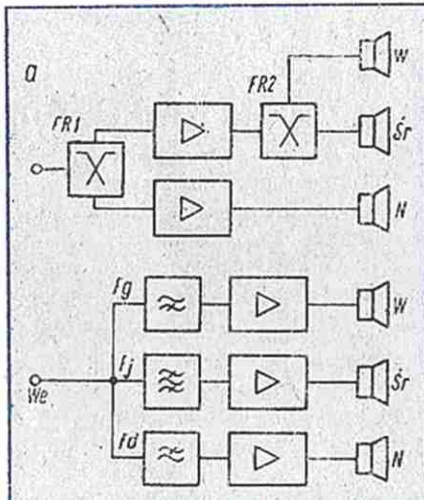
Skonstruowanie dwóch identycznych lub podobnych do siebie wzmacniaczy o mniejszej mocy jest znacznie łatwiejsze.

● Eliminowanie filtru rozdzielającego (zwrotnicy prądowej), znajdującego się między wyjściem wzmacniacza i głośnikami wyklucza pojawienie się nieokreślonych obciążeń indukcyjnych lub pojemnościowych wzmacniacza, zmniejsza straty energii oraz zapewnia lepsze elektryczne tłumienie głośników dzięki bezpośredniemu ich połączeniu z wyjściami wzmacniaczy. Umieszczenie filtrów przed wzmacniaczami umożliwia zastosowanie filtrów o bardziej stromo nachylonych charakterystykach (12...24 dB na oktawę), przy czym możliwe jest zastosowanie aktywnych filtrów RC tworzonych z łatwo dostępnych elementów.

● Łatwiejszy jest dobór głośników. Mogą być stosowane głośniki o różnej impedancji i różnej skuteczności pod warunkiem, że uwzględni się ich właściwości przy projektowaniu całego układu i poszczególnych wzmacniaczy.

● Charakterystyka częstotliwościowa zestawu wzmacniająco-głośnikowego może być lepiej wyrównana, dzięki możliwości regulowania wysterowania każdego z kanałów.

W przypadku stosowania trzech głośników (niskotonowego, średniotonowego i wysokotonowego), możliwe są dwa rozwiązania przedstawione na rys. 2. Szczególnie ekonomiczne jest rozwiązanie z rys. 2a. Z jednego wzmacniacza są zasilane: głośnik średniotonowy i głośnik wysokotonowy. Wykonanie filtru rozdzielającego (FR2) nie przedstawia w tym przypadku trudności, bowiem częstotliwość podziału wynosi 4000...7000 Hz, a wobec tego wartości indukcyjności i pojemności w filtrze są małe. Zależnie od rodzaju zastosowanych głośników, filtr ten może się niekiedy sprowadzić do pojedynczego kondensatora o pojemności 6...2 μF. W przypadku zastosowania filtru 6 dB/okt z kondensatorem i cewką, potrzebna jest cewka o indukcyjności zaledwie 0,2 mH, a więc o niewielkiej liczbie zwojów (ok. 80 zwojów na szpuli o długości 12 mm i średnicy 20 mm). W przypadku rozwiązania przedstawionego na rys. 2b, są potrzebne trzy filtry: dolnoprzepustowy (Fd), środkowoprzepustowy (Fs) i górnoprzepustowy (Fg). Oczywiście są one realizowane



Rys. 2. **Schematy blokowe zestawu z trzema głośnikami**
a – zestaw z dwoma kanałowymi wzmacniaczami mocy i trzema głośnikami,
b – zestaw z trzema kanałowymi wzmacniaczami mocy i trzema głośnikami

jako jeden zespół odpowiednich filtrów aktywnych z tranzystorami bądź wzmacniaczami operacyjnymi.

Moc wzmacniaczy i częstotliwości podziału ustala się przy projektowaniu całości zestawu łącznie z doborem głośników. W naszych krajowych warunkach zaleca się przeprowadzić ostateczne projektowanie zestawu urządzeń po nabyciu odpowiednich głośników.

Wiadomo ogólnie, że w zestawach Hi-Fi jest pożądane ograniczenie częstotliwości przetwarzanych przez głośnik niskotonowy do 500...1500 Hz. Częstotliwość graniczna podziału między głośnikiem średniotonowym i wysokotonowym wynika najczęściej z właściwości tego ostatniego, bowiem przy obciążeniu go przetwarzaniem zbyt małych częstotliwości może on ulec uszkodzeniu. Częstotliwość ta wynosi najczęściej 4000...5000 Hz.

Recepty na jednoznaczne ustalenie mocy wzmacniaczy kanałowych nie można podać. Zależeć ona będzie od koncepcji całego zestawu elektroakustycznego, skuteczności głośników, zastosowanej obudowy głośnika niskotonowego i przyjętych częstotliwości podziału. Analiza fabrycznych zespołów głośnikowo-wzmacniających wykazuje, że najczęściej wzmacniacz zasilający głośnik niskotonowy ma moc w przybliżeniu dwukrotnie większą od każdego z pozostałych. Wydaje się, że i dla wielu rozwiązań realizowanych w naszych warunkach taki stosunek mocy wzmacniaczy kanałowych jest właściwy, szczególnie gdy jest stosowana obudowa zamknięta głośnika niskotonowego.

Aby wykazać praktyczne zalety konstruowania wzmacniacza mocy w postaci kilku wzmacniaczy kanałowych, przedstawimy propozycję dwu najprostszych rozwiązań.

Rozwiązanie 1, oparte na zastosowaniu wyłącznie układów scalonych typu UL1440T (patrz nr 3/83).

Kanał niskotonowy – wzmacniacz mostkowy z dwóch układów scalonych UL1440T o mocy 15...20 W, głośnik: GDN 25/40 8 Ω lub GDN 20/25 8Ω lub 2×GDN 16/12 4 Ω połączone szeregowo.

Kanał średniotonowy – wzmacniacz z układem scalonym UL1440T oraz jeden z następujących głośników o impedancji 4 Ω: GD12/8, GD12/5, GDS10/5 (może być również zastosowany głośnik GDS GDM18/40 8 Ω, który ma dużą skuteczność).

Kanał wysokotonowy – wzmacniacz z układem scalonym UL1440T oraz głośnik GDWK9/40 lub GDWK14/40 4 Ω.

Rozwiązanie 2 – zastosowanie wzmacniacza 20 W i dwóch wzmacniaczy po 10 W. Kanał niskotonowy – wzmacniacz o mocy 20 W z dwoma tranzystorami typu 2N3055 w stopniu końcowym (patrz nr 9/80 i 7/82), głośniki GDN25/40 – 4 Ω lub GDN 20/25 4 Ω. Pozostałe kanały i głośniki, jak podano dla rozwiązania 1.

Oczywiście w zestawie stereofonicznym potrzebne są po dwa komplety wzmacniaczy dla każdego z torów.

Skonstruowanie zasilaczy do opisanych wyżej wzmacniaczy nie przedstawia trudności, bowiem w przypadku rozwiązania 1 potrzebne są zasilacze o napięciu 20 V, a w przypadku rozwiązania 2, zasilacze o napięciu ±25 V lub 30 V i zasilacze o napięciu 20 V. Liczba zasilaczy zależy w pewnym stopniu od posiadanych zespołów i elementów: transformatorów, diod, kondensatorów itd. Warto jednak podkreślić, że nie zaleca się zasilania kanałów niskotonowych i pozostałych z tych samych zasilaczy. Zasilacze kanałów niskotonowych powinny mieć małą rezystancję wewnętrzną i bardzo dobre wygładzenie tętnienia napięcia.

Filtry rozdzielające, włączone przed wzmacniaczami kanałowymi, realizowane przeważnie jako aktywne filtry RC, są proste w wykonaniu, ale ich dokładne obliczenie jest dość kłopotliwe i dla większości amatorów przedstawia pewną trudność. W związku z tym zaleca się korzystanie z gotowych opisów takich układów, w których można odpowiednio zmienić wartości rezystancji i pojemności. Po wykonaniu układu zaleca się pomiar charakterystyk tych filtrów.

Przykładowe rozwiązania układów filtrów rozdzielających były opisane w nrach 9/82 i 6/83. W jednym z najbliższych numerów będzie zamieszczony artykuł na temat filtrów aktywnych z elementami RC

A.W.

Oscyloskop tranzystorowy

PIOTR GAŁKA

Jednym z najbardziej przydatnych w pracy amatora-elektronika przyrządów pomiarowych jest niewątpliwie oscyloskop. Uzupełniony kilkoma przystawkami staje się uniwersalnym urządzeniem, pomocnym przy uruchamianiu i testowaniu układów elektronicznych. Wykonanie oscyloskopu we własnym zakresie jest z wielu względów rozwiązaniem korzystnym.

Opisany niżej oscyloskop został wykonany w oparciu o posiadany stary oscyloskop typu K205, z którego wykorzystano obudowę, lampę oscyloskopową typu 8Ł029 i transformator (po przewinięciu wtórnych uzwojeń). Poza tym zastosowano prawie wyłącznie elementy nabyte w sklepach „Bomisu", co miało zasadniczy wpływ na stosunkowo niski koszt przyrządu.

Schemat blokowy oscyloskopu przedstawiono na rysunku 1.

DANE TECHNICZNE

Wzmacniacz odchylania pionowego

Pasmo wzmacniacza:	0...5 MHz
Rezystancja wejściowa:	1 MΩ/30 pF
Czułość:	10 mV/cm
Regulacja czułości: skokowa od 10 mV/cm do 50 V/cm w sekwencji 1, 2, 5, 10	
Przesuw Y:	±9 cm

Wzmacniacz odchylania poziomego

Pasmo wzmacniacza:	0...500 kHz (wzmacniacz końcowy do 4 MHz)
Rezystancja wejściowa:	220 kΩ
Czułość:	100 mV/cm (przy rozciągnięciu obrazu × 5 – 20 mV/cm)
Regulacja czułości:	skokowa 100 mV/cm i 1 V/cm oraz płynna
Przesuw X:	±6 cm (±18 cm w pozycji × 5)

Generator podstawy czasu

Tryb pracy: wyzwalany przy braku sygnału następuje automatyczne kreślenie linii podstawy czasu

Prędkości podstawy czasu: 100 ns/cm do 500 ms/cm

Wybieranie prędkości podstawy czasu: skokowe w sekwencji 1, 2, 5, 10 i płynne

Wyzwalanie: wewnętrzne i zewnętrzne, dodatnim lub ujemnym zboczem

Długość linii podstawy czasu:	6 cm
Użyteczna średnica ekranu:	7 cm
Zasilanie:	220 V, 50 Hz
Pobór mocy:	30 W

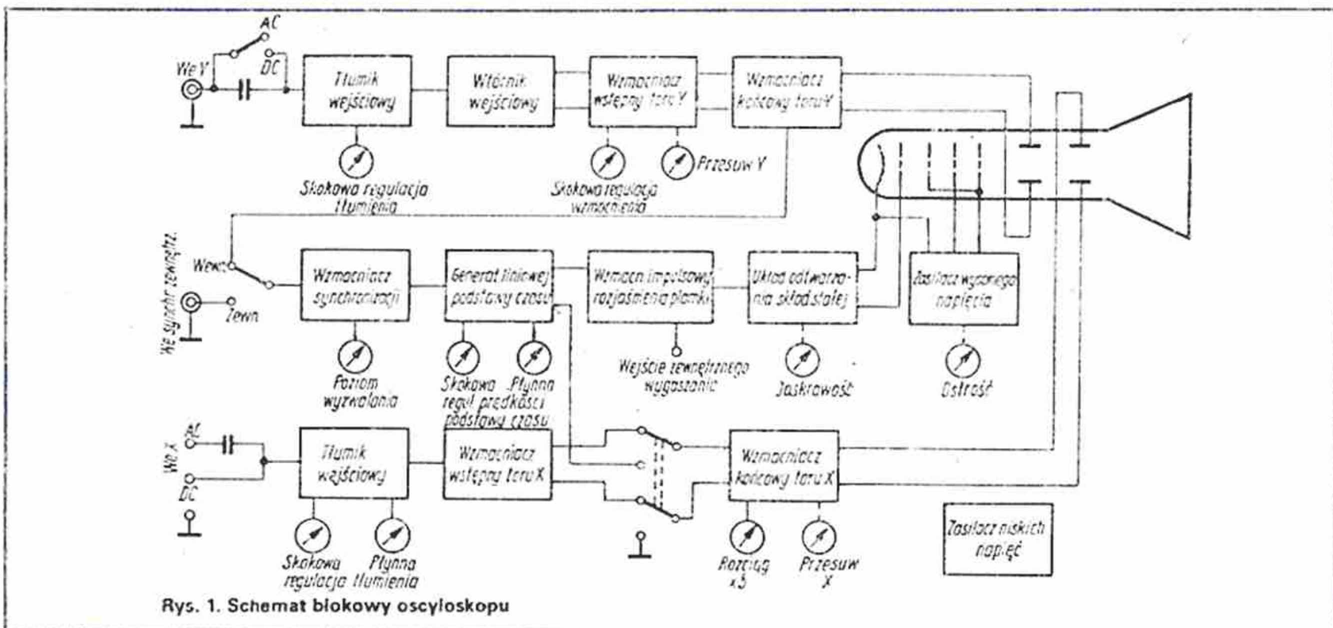
WZMACNIACZ ODCHYLANIA PIONOWEGO

Na początku toru Y oscyloskopu znajduje się zespół skompensowanych częstotliwościowo dzielników napięciowych (rys. 2), służących do wyboru odpowiedniej czułości toru Y (10 mV/cm, 100 mV/cm, 1 V/cm, 10 V/cm). Aby uzyskać odpowiednio dużą rezystancję wejściową wzmacniacza wstępnego Y (rys. 3), na jego wejściu zastosowano wtórnik źródłowy z tranzystorami T1, T2. Diody D1... D4 zabezpieczają wtórnik przed uszkodzeniem przez zbyt duże napięcie wejściowe.

Wzmacniacz Y umieszczony za wtórnikiem jest już w pełni symetryczny. Aby ta symetria była jak najlepsza, zastosowano układy scalone typu UL1111N, zawierające tranzystory o bardzo zbliżonych wartościach parametrów. Takie rozwiązanie prowadzi wprawdzie do rozbudowy wzmacniacza, ale ma wiele istotnych zalet. Maleją zniekształcenia nieliniowe, kompensują się zakłócenia przedostające się od strony zasilania, łatwiejszy jest dobór punktów pracy tranzystorów, znacznie maleje dryft zera, co jest bardzo istotne w przypadku czułego wzmacniacza prądu stałego, jakim jest wzmacniacz toru Y.

Stopień wzmacniający z układem scalonym US1 pracuje w układzie z równoległym sprzężeniem zwrotnym. Wzmocnienie tego stopnia może wynosić 10 lub 4, zależnie od wymaganej czułości całego wzmacniacza. Następny stopień z układem scalonym US2 i tranzystorami BC148B oraz BC177A o wzmocnieniu 10 lub 5 pracuje w układzie kaskody. Takie rozwiązanie umożliwia uzyskanie zmiany czułości toru Y w sekwencji 1, 2, 5, 10 przez dwukrotne lub pięciokrotne obniżenie wzmocnienia wzmacniacza wstępnego. Potencjometr P1 umożliwia przesuw obrazu w pionie.

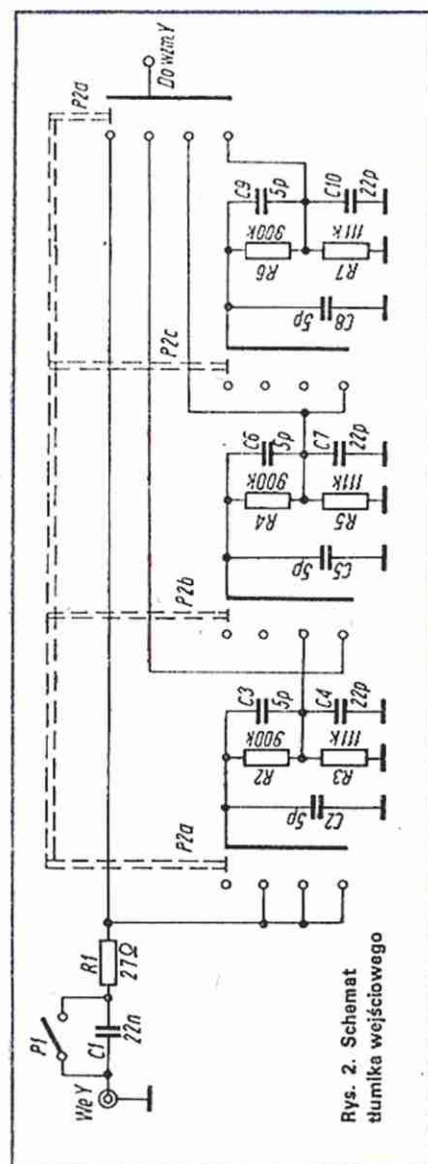
Na wyjściu wzmacniacza wstępnego uzyskuje się sygnał symetryczny o poziomie 1 V/cm. Ten sygnał jest doprowadzany do wzmacniacza końcowego Y (rys. 4), którego zadaniem jest dopasowanie jego poziomu do czułości płytek odchylających lampy oscyloskopowej, wynoszącej w tym przypadku około 27 V/cm. Wzmacniacz końcowy pracuje w rozbudowanym układzie kaskody i jest dodatkowo objęty równoległym sprzężeniem zwrotnym.



Rys. 1. Schemat blokowy oscyloskopu

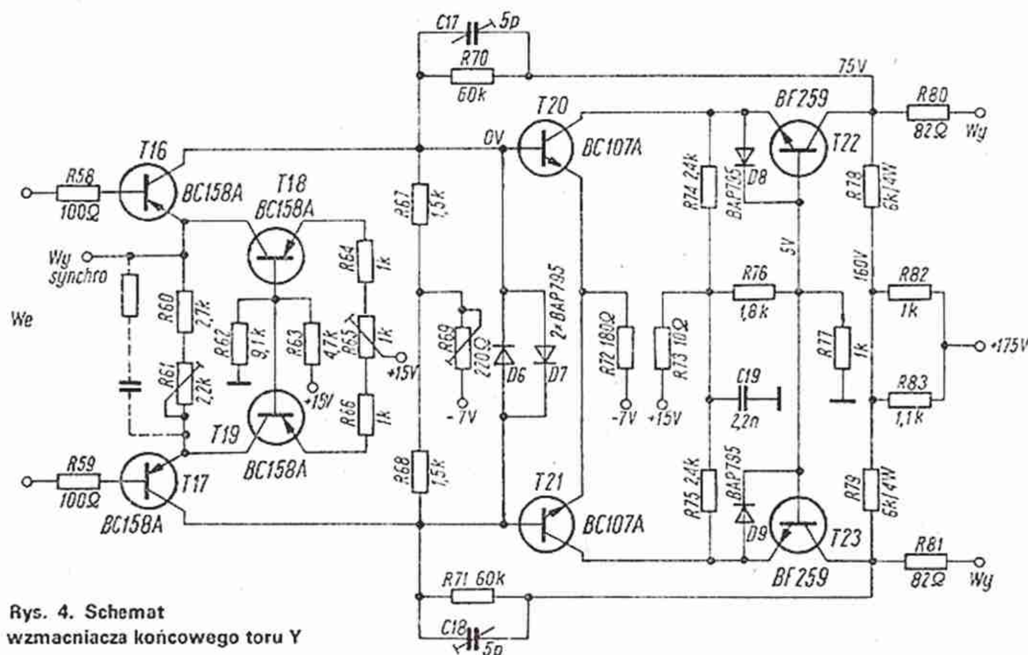
Z emitera tranzystora T16 jest pobierany sygnał synchronizacji. Diody D6...D9 zabezpieczają tranzystory stopnia końcowego przed zniszczeniem w razie przesterowania wzmacniacza. Tranzystory T22 i T23 są wyposażone w radiatory z blachy aluminiowej o powierzchni 30 cm² ze względu na znaczną moc wydzielaną.

We wszystkich stopniach wzmacniacza przewidywano możliwość korekcji charakterystyki częstotliwościowej przez dodatkowe elementy obwodów dodatniego sprzężenia zwrotnego (zaznaczone linią przerywaną). Jednak okazało się to zbędne, gdyż pasmo jest ograniczane tylko przez czas narastania napięcia na wyjściu wzmacniacza końcowego. Czas ten wynosi około 70 ns (pasmo 5 MHz) i nie ulega skróceniu przy wprowadzeniu dodatniego sprzężenia zwrotnego dla dużych częstotliwości. W wykonanym oscyloskopie długość połączeń wzmacniacza z płytkami odchylającymi lampy wynosi około 25 cm. Skrócenie tych połączeń powinno umożliwiać poszerzenie pasma.



Rys. 2. Schemat tłumika wejściowego

Rys. 3. Schemat wtórnika wejściowego i wzmacniacza wstępnego toru Y



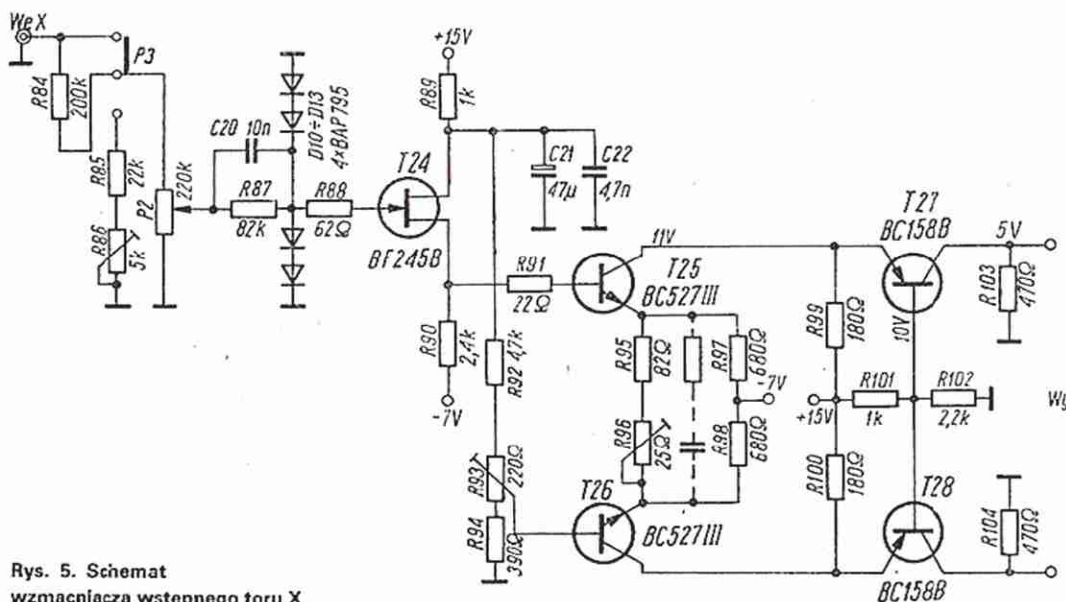
Rys. 4. Schemat wzmacniacza końcowego toru Y

WZMACNIACZ ODCHYLANIA POZIOMEGO

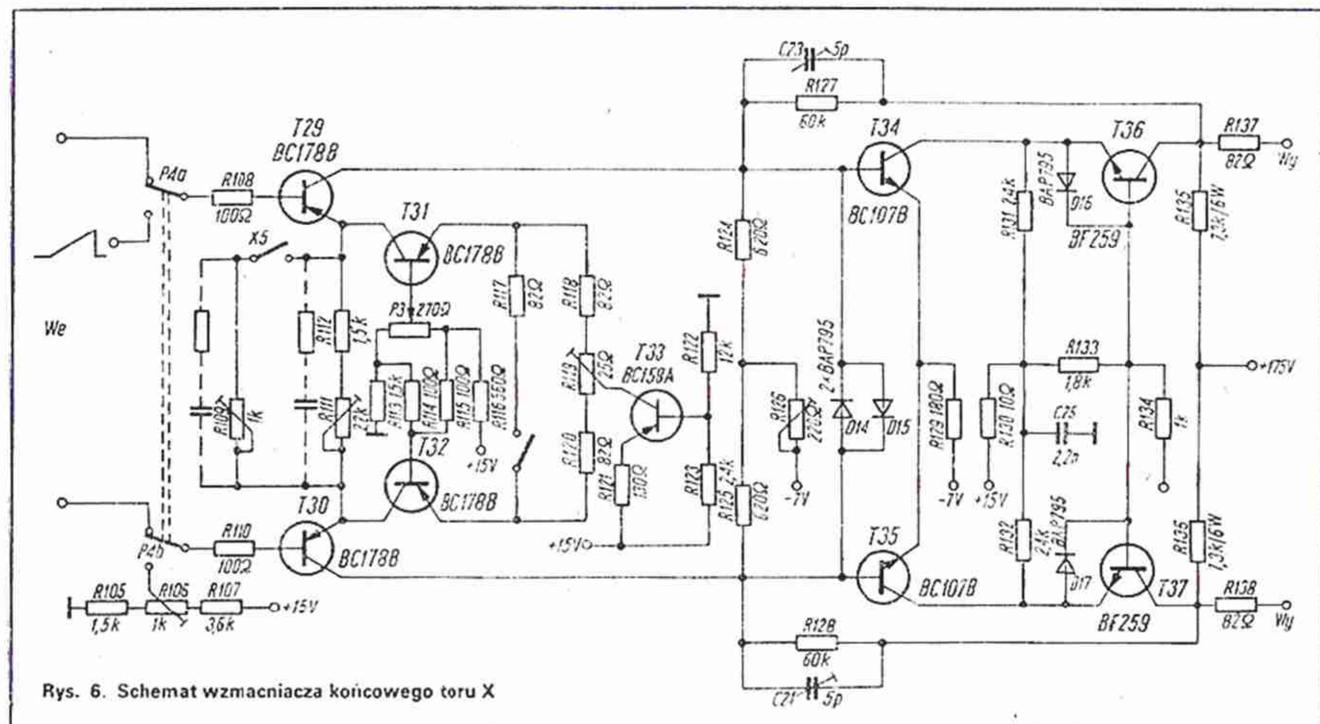
Wzmacniacz wstępny toru X (rys. 5) jest uproszczoną wersją wzmacniacza toru Y. Na wejściu znajduje się dzielnik 1:10 i potencjometr służący do płynnej regulacji wzmocnienia. Takie rozwiązanie nie jest najlepsze, gdyż znacznie ogranicza pasmo wzmacniacza. Jednak ze względu na mniejsze wymagania stawiane wzmacniaczowi X wybrano takie właśnie rozwiązanie jako najprostsze. Wzmacniacz wstępny ma wzmocnienie napięciowe równe 10, na jego wyjściu uzyskujemy symetryczny sygnał o poziomie 1 V/cm.
Czułość płytek odchylających X lampy wynosi około 43 V/cm i do takiego poziomu wzmacnia sygnał wzmacniacz końcowy X (rys. 6). Jest on wykonany prawie identycznie jak wzmacniacz końcowy Y. Dodatkowo został wyposażony w przełącznik służący do 5-krotnego rozciągnięcia podstawy czasu (zwiększenie wzmocnienia kosztem pasma) oraz w układ przesuwu poziomego (P3). Wzmacniacz końcowy X ma pasmo ok. 4 MHz.

WZMACNIACZ SYNCHRONIZACJI

Na wejściu wzmacniacza (rys. 7) znajduje się przełącznik wybierania rodzaju synchronizacji (wewnątrzna lub zewnętrzna) oraz zespół filtrów ułatwiających poprawną synchronizację przebiegu w różnych warunkach. Potencjometr P4 służy do ustawiania poziomu wyzwalania. Dioda D18 zabezpiecza tranzystor T38 przed uszkodzeniem przy zbyt dużych napięciach wejściowych. W celu uzyskania możliwości wyboru wyzwalania podstawy czasu dodatnim lub ujemnym zboczem mierzonego przebiegu zastosowano wzmacniacz różnicowy z tranzystorami T40 i T41. Na kolektorach tych tranzystorów otrzymuje się przebiegi o przeciwnych fazach pod warunkiem, że tranzystor T40 nie ulega nasyceniu, gdyż wtedy przestaje odwracać fazę. Taka sytuacja mogłaby doprowadzić do powstania dwóch niezależnych impulsów wyzwalających generator podstawy czasu, co objawiłoby się podwójnym obrazem na ekranie oscyloskopu. Aby tego uniknąć wzmacniacz z tranzystora-



Rys. 5. Schemat wzmacniacza wstępnego toru X



Rys. 6. Schemat wzmacniacza końcowego toru X

mi T38 i T39 został tak zaprojektowany, aby tranzystor T40 nie wchodził w stan nasycenia się.

GENERATOR PODSTAWY CZASU

Schemat generatora przedstawiono na rys. 8. Zastosowano wyzwalaną podstawę czasu, co umożliwia znacznie łatwiejsze zsynchronizowanie jej z badanym przebiegiem.

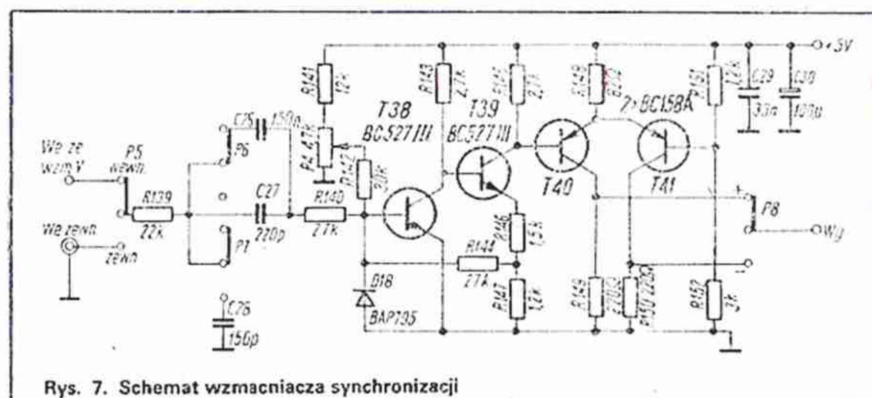
Do wytworzenia napięcia liniowo narastającego w czasie wykorzystano układ ładowania kondensatora CT ze źródła prądowego z tranzystorem T43. Zmieniając prąd źródła potencjometrem P5 uzyskano płynną regulację prędkości podstawy czasu. Zmiana zakresów następuje przez wymianę kondensatorów CT. Liniowo narastające napięcie na kondensatorze CT jest doprowadzane do wyjścia układu przez wtórnik T44. Stąd też jest pobierany sygnał zwrotny do układu sterowania podstawy czasu, który zbudowano w oparciu o układy cyfrowe serii TTL.

Działanie układu sterowania jest następujące.

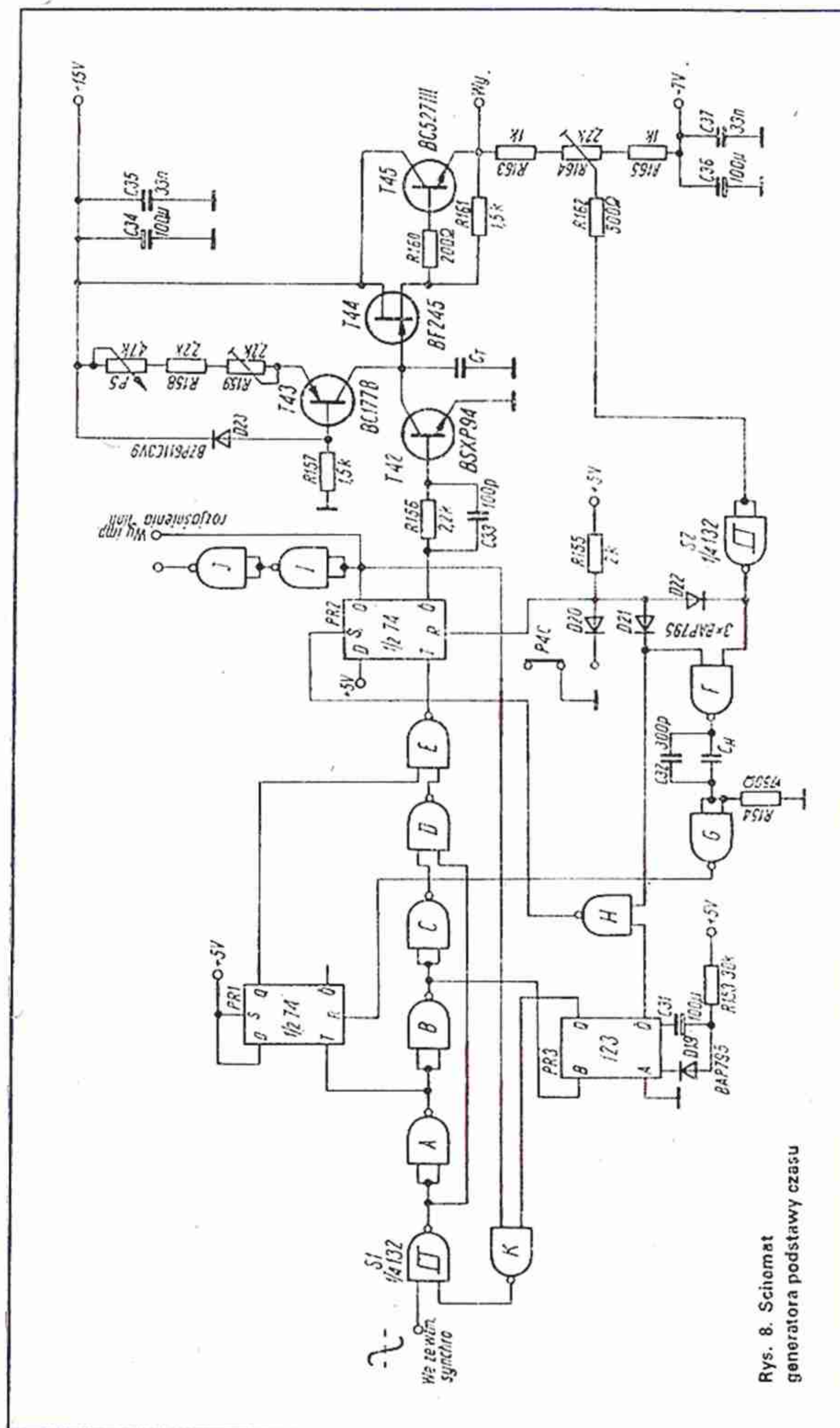
Ujemne zbocze sygnału ze wzmacniacza synchronizacji po przekroczeniu poziomu wyzwalania powoduje zmianę stanu przerzutnika Schmitta S1 ze stanu logicznego 0 na 1. Ten dodatni skok napięcia jest różniczkowany w układzie zbudowanym z bramek A, B, C, D i E (jeśli na wyjściu Q przerzutnika powstrzymywania PR1 jest stan 1) i następnie ustawia wyjście Q przerzutnika PR2 w stan 1. Przerzutnik PR2 powoduje rozjaśnienie plamki oraz zablokowanie przez bramkę K przerzutnika Schmitta S1 (jeśli na wyjściu Q przerzutnika monostabilnego P3 jest stan 1). Stan zero na wyjściu $\bar{Q}$ przerzutnika PR2 powoduje zatkanie tranzysotra T42 i rozpoczęcie procesu ładowania kondensatora CT. Dzięki zablokowaniu przerzutnika S1 w czasie roboczego ruchu plamki na ekranie, w układach cyfrowych nie zachodzą żadne zmiany stanów, które mogłyby być źródłem zakłóceń.

Ze wzrostem napięcia na kondensatorze CT rośnie również napięcie na wyjściu generatora (od wartości 2 V w górę). Gdy napięcie to przekroczy 8 V, zadziała przerzutnik Schmitta S2, na jego wyjściu pojawi się stan 0. Powoduje to powstanie ujemnego impulsu na wyjściu przerzutnika monostabilnego (bramki F, G) o czasie trwania zależnym od wartości kondensatora CH (zmienianym jednocześnie z kondensatorem CT). Ten ujemny impuls przywraca stany wyjściowe w przerzutnikach PR1 i PR2. Następuje wygaszenie plamki, rozładowanie kondensatora CT i zablokowanie bramki E.

Czas ustalony przez wartość kondensatora CH jest niezbędny do pełnego rozładowania kondensatora CT. W tym czasie nie może nastąpić ponowne wyzwolenie układu. Po upływie tego czasu przerzutniki PR1 i PR2 mogą być ponownie uruchomione. Pojawiające się teraz dodatnie zbocze na wyjściu przerzutnika S1 nie przejdzie przez bramkę E. Musi najpierw pojawić się ujemne zbocze, które przez bramkę A ustawi przerzutnik PR1 w stan 1 i odblokuje bramkę E. Dopiero teraz dodatnie zbocze z wyjścia przerzutnika S1 spowoduje ustawienie przerzutnika PR2 w stan 1 i kolejny ruch roboczy plamki. Takie rozwiązanie przeciwdziała pojawieniu się sygnału wyzwalającego na wejściu T przerzutnika PR2 jednocześnie z końcem sygnału blokującego na wejściu R, co prowadziłoby do zmiany czasu zadziałania przerzutnika PR2 (sterowanego jednocześnie na obu wejściach) i powodowałoby rozmycie obrazu na ekranie (przy większych częstotliwościach).



Rys. 7. Schemat wzmacniacza synchronizacji



Rys. 8. Schemat generatora podstawy czasu

Wadą wyzwalanej podstawy czasu jest brak linii na ekranie przy braku sygnału wejściowego. Aby uzyskać tę linię zastosowano przerzutnik monostabilny PR3. Jeśli przez około 5 s nie ma impulsów wyzwalających przerzutnik PR2, to przerzutnik PR3 przechodzi w stan 0. Powoduje to otwarcie bramki H i asynchroniczną pracę generatora podstawy czasu na maksymalnej częstotliwości (zależnej od CT i CH). Jednocześnie zostaje na stałe odblokowany przerzutnik S1. Pojawienie się pierwszego impulsu wyzwalającego powoduje przejście układu do pracy wyzwalanej.

Przełącznik P4c blokuje generator, gdy jest wykorzystywane wejście X. Dioda D22 zapewnia poprawny start generatora. Wartości kondensatorów CT i CH zestawiono w tablicy 1 (są takie same). W tablicy podano kalibrowane wartości prędkości podstawy czasu przy ustawieniu potencjometru płynnej regulacji na maksimum tej prędkości. Płynna regulacja umożliwia około 2,5-krotne zwolnienie prędkości ruchu plamki, dzięki czemu zostaje pokryty cały zakres częstotliwości, a najwolniejsza podstawa czasu ma wartość około 0,5 s/cm.

Sygnał z wyjścia bramek separujących I, J jest wyprowadzony do gniazda na tylnej ściance oscyloskopu. Może on służyć np. do zsynchronizowania dodatkowej przystawki z generatorem podstawy czasu oscyloskopu.

UKŁAD ROZJAŚNIANIA LINII PODSTAWY CZASU

Sygnał rozjaśniania linii z generatora podstawy czasu steruje wzmacniaczem rozjaśniania (rys. 9), zbudowanym z tranzystorów T48 i T49. Ponadto istnieje możliwość wygaszenia plamki przez podanie stanu 0 (standard TTL) do wejścia wygaszania zewnętrznego, znajdującego się z tyłu oscyloskopu. Można to wykorzystać np. do przedstawienia na ekranie różnego rodzaju znaczników.

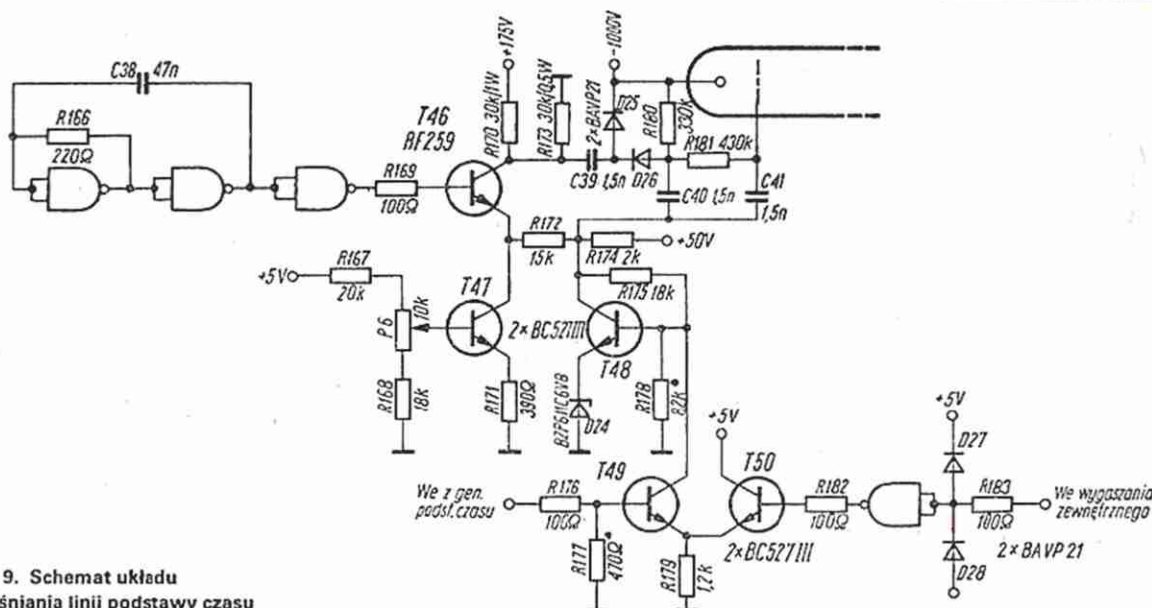
Ze względu na najmniejszą prędkość podstawy czasu (0,5 s/cm) zastosowano układ odtwarzania składowej stałej sygnału rozjaśniania linii. Praca tego układu polega na wytworzeniu na kolektorze tranzystora T46 przebiegu prostokątnego o częstotliwości około 30 kHz i napięciu międzyszczytowym równym wartości napięcia ujemnego, jakie w danej chwili ma panować na siatce lampy oscyloskopowej względem jej katody. Ten przebieg jest doprowadzony do układu detektora szczytowego (diody D25, D26), który wytwarza napięcie polaryzacji siatki lampy. Zmieniając składową stałą tego napięcia potencjometrem P6 można regulować jaskrawość obrazu.

ZASILACZE OSCYLOSKOPU

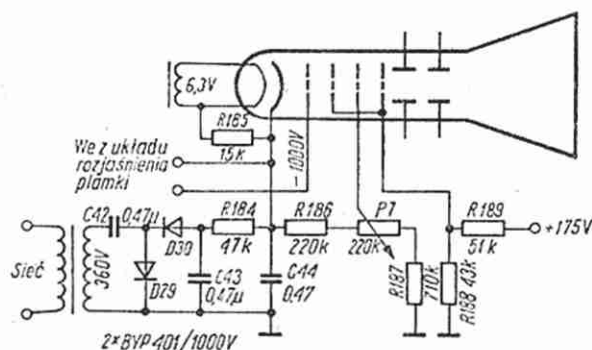
Schematów zasilaczy nie przedstawiono, gdyż są to układy typowe i konstruowane różnie w zależności od posiadanych podzespołów.

Pojemności kondensatorów CT i CH Tablica 1

Prędkość podstawy czasu	Wartość pojemności	Prędkość podstawy czasu	Wartość pojemności
100 ns/cm	100 pF	200 μs/cm	200 nF
200 ns/cm	200 pF	500 μs/cm	500 nF
500 ns/cm	500 pF	1 ms/cm	1 μF
1 μs/cm	1 nF	2 ms/cm	2 μF
2 μs/cm	2 nF	5 ms/cm	5 μF
5 μs/cm	5 nF	10 ms/cm	10 μF
10 μs/cm	10 nF	20 ms/cm	20 μF
20 μs/cm	20 nF	50 ms/cm	50 μF
50 μs/cm	50 nF	100 ms/cm	100 μf
100 μs/cm	100 nF	200 ms/cm	200 μF



Rys. 9. Schemat układu rozjaśniania linii podstawy czasu



Rys. 10. Schemat układu zasilania lampy oscyloskopowej

Wszystkie napięcia powinny być stabilizowane i o możliwie małych tętnieniach. W tablicy 2 zestawiono wymagane wartości wydajności prądowej poszczególnych zasilaczy.

Wydajności prądowe zasilaczy Tablica 2

Napięcie zasilania (V)	-7	+5	+15	+50	+175
Wydajność prądowa (mA)	-200	150	200	25	60

Lampa oscyloskopowa jest zasilana (rys. 10) napięciem niższym od znamionowego ze względu na czułość płytek odchylających. Potencjometr P7 służy do regulacji ostrości. Dla uniezależnienia czułości oscyloskopu od wahań napięcia w sieci zasilającej, pożądane jest wykonanie zasilacza stabilizowanego o wartości napięcia 1000 V.

MONTAŻ i URUCHOMIENIE

Przy montażu oscyloskopu należy zwrócić szczególną uwagę na prowadzenie przewodów masy. Należy unikać tworzenia pętli. Układ elektroniczny powinien być połączony z obudową tylko przy wejściu wzmacniacza Y. Dodatkowe połączenie w innym punkcie (np. obudowy dużych kondensatorów elektrolitycznych w zasilaczach połączone z metalową obudową oscyloskopu) prowadzi do wzbudzania się czułych wzmacniaczy na wysokich częstotliwościach.

Uruchomienie oscyloskopu najlepiej zacząć od zasilaczy i stopni końcowych wzmacniaczy. Na schematach podano wartości napięć stałych, panujących w poszczególnych miejscach wzmacniaczy przy braku sygnału. W celu uruchomienia wzmacniacza końcowego Y, zwiera się jego wejścia i łączy je z napięciem +5 V. Rezystorem R69 ustawia się wartość średnią napięcia płytek Y równą 75 V, a rezystorem R65 ustawia się plamkę na środku ekranu. Następnie doprowadza się do wejścia wzmacniacza sygnał o znanym napięciu i rezystorem R61 reguluje czułość wzmacniacza tak, aby wynosiła ona 1 V/cm. Wzmacniacz końcowy X uruchamia się podobnie. W czasie tych operacji potencjometr przesuwu poziomego P3 powinien być w środkowym położeniu.

Następnie można uruchomić generator podstawy czasu. Przy jego poprawnej pracy, rezystorem R164 ustawia się długość linii podstawy czasu równą 6 cm, a rezystorem R106 ustawia się tę linię na środku ekranu, zaś rezystorem R159 przy zwartym potencjometrze P5 ustawia się prąd źródła prądowego T43 równy 1 mA.

Kolejną czynnością będzie uruchomienie wzmacniacza synchronizacji i wzmacniaczy wstępnych X i Y. Należy dobrać odpowiednie punkty pracy i za pomocą rezystorów ustawić wzmocnienie. Dokładniejszego opisu wymaga uruchomienie układu rozjaśniania linii podstawy czasu. Na wejście układu (R176) podaje się stan 0 logicznego (logika TTL). Wartość rezystora R178 dobiera się tak, aby na kolektorze T48 panowało napięcie 10 V. W tym stanie potencjometr P6 powinien dawać możliwość regulacji wartości międzyszczytowej napięcia prostokątnego na kolektorze T46 w zakresie od 40 do 70 V. Ewentualną korekcję przeprowadza się dobierając rezystory R167 i R168. Następnie na wejście układu podaje się stan 1 logicznej i rezystorem R177 ustawia wartość napięcia na kolektorze T48 równą 40 V. Teraz wartość międzyszczytowa napięcia na koletorze T46 może być zmieniana potencjometrem P6 w zakresie od 10 do 40 V.

Następnie można przystąpić do ustalenia charakterystyki częstotliwościowej wzmacniaczy X i Y przez dobór kondensatorów C17, C18, C23, C24 oraz przez ewentualne wprowadzenie dodatnich sprzężeń zwrotnych. Końcową czynnością jest dokładne skompensowanie dzielników wejściowych, gdyż na schemacie podane są orientacyjne wartości pojemności.

LITERATURA

Rydzewski J.: Oscyloskop elektroniczny. WKŁ, Warszawa 1982.

Prosty odbiornik na pasmo 2 m

mgr inż. ANDRZEJ JANECZEK

Amatorskie pasma UKF są, szczególnie w kraju, nadal mniej popularne w porównaniu z pasmem KF, głównie z braku prostych i tanich urządzeń nadawczo-odbiorczych. Opisany niżej odbiornik na pasmo 144...146 MHz o bezpośredniej przemianie częstotliwości wykorzystuje mieszacz-detektor opisany w nrze 5/83 „Re" i jest próbą uzupełnienia choć w niewielkim stopniu tych braków. Odbiornik ten był wykorzystany do treningów amatorskiej radiolokacji sportowej (łowy na lisa) jak również do odbioru lokalnych stacji pracujących emisją CW i SSB. Kształt obudowy i jej rozmiary są dogodne do umocowania na rurze nośnej anteny typu Yagi lub HB9CV.

Układ elektryczny z rys. 1 jest uproszczony do niezbędnego minimum przy zachowaniu dobrych parametrów odbiornika, a sama konstrukcja jest prosta i łatwa do wykonania.

Sygnał z anteny jest doprowadzony do wzmacniacza w.cz. z tranzystorem T1 (BF194) przez obwód rezonansowy LC nastrojony na środek pasma (145 MHz). Wzmacniacz w.cz. podnosi poziom sygnału wejściowego oraz eliminuje możliwość przenikania sygnału generatora do anteny. Dopasowanie anteny osiąga się przez dobór odczepu na cewce. W przypadku anten symetrycznych można w razie potrzeby zastosować uzwojenie sprzęgające.

Potencjometr P1 służy do regulacji wzmocnienia w szerokich granicach. Z wyjścia wzmacniacza sygnał jest doprowadzany do mieszacza wyposażonego w dwie diody typu BAP794, połączone odwrotnie i równolegle. Obciążeniem mieszacza jest filtr typu π składający się z rezystora R2 (1 kΩ) i dwóch kondensatorów C5 i C8 po 47 nF. Napięcie z przestrajanego generatora z tranzystora T2 jest doprowadzane do mieszacza przez pierwszy kondensator filtru.

Częstotliwość generatora jest dwukrotnie mniejsza od częstotliwości sygnału wejściowego i wynosi 72...73 MHz. Przestrajanie odbywa się za pomocą diody pojemnościowej polaryzowanej napięciem z potencjometru paskowego P2 10 kΩ-A. Napięcie zasilania diody pojemnościowej i generatora jest stabilizowane diodą Zenera (około 6 V). Z filtru m.cz. sygnał akustyczny jest wzmacniany w prostym trzystopniowym wzmacniaczu m.cz. wykonanym z trzech tranzystorów typu BC179.

Układ mimo swej prostoty zapewnia wzmocnienie napięciowe około 90 dB, przy maksymalnej mocy wyjściowej około 3 mW. Obciążeniem wzmacniacza są słuchawki wysokorezystancyjne typu TA4 zakończone wtykiem diodowym. Układ jest tak połączony, że po włączeniu wtyku następuje włączenie zasilania. Pobór prądu osiąga wartość do 12 mA (przy maksymalnej sile dźwięku) podczas zasilania z dwóch płaskich baterii typu 3R12. Zapewnia to długi okres eksploatacji źródła zasilania.

Cały odbiornik zmontowano na jednej płytce z jednostronnego laminatu szklano-epoksydowego (rys. 2). Warstwa miedzi płytki stanowi podłoże, do którego przylutowano punkty lutownicze w postaci kwadratowych płytek z laminatu dwustronnego o bokach około 5 mm. Obudowę wykonano również z laminatu jednostronnego przez zlutowanie poszczególnych płytek od wewnątrz (rys. 3).

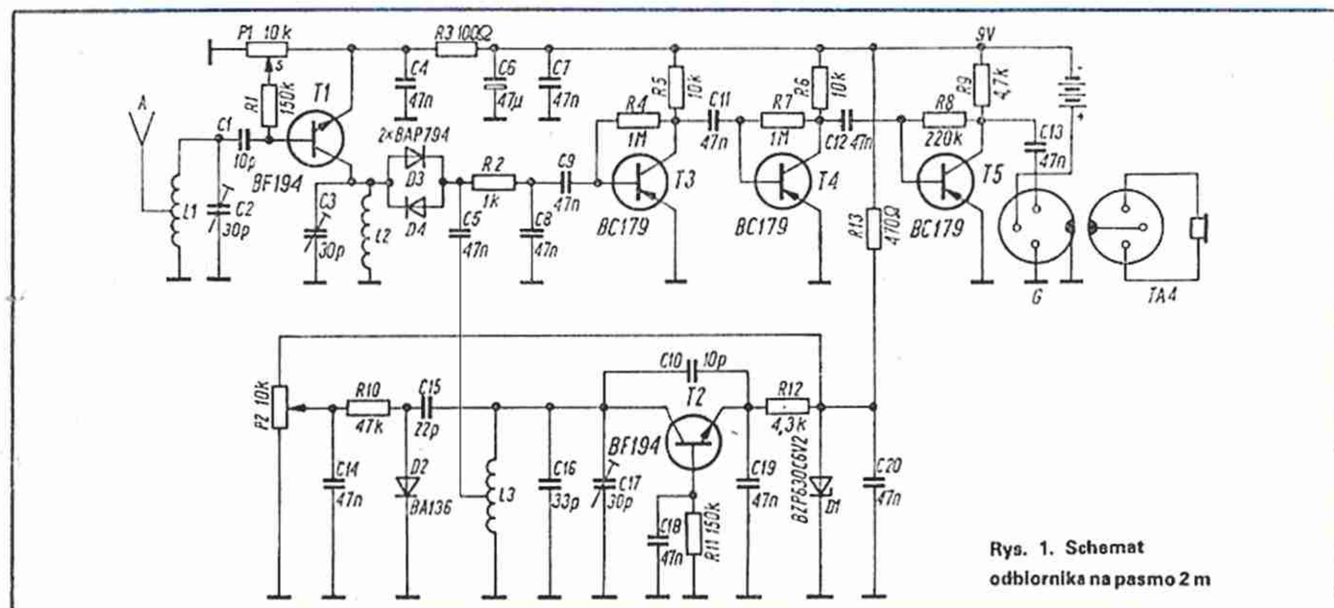
Cewki L1, L2, i L3 wygięto płasko, z drutu CuAg 1 mm o kształcie podanym na rys. 2. Tak wykonana cewka tworzy z trymerami powietrznymi o pojemności 30 pF obwód rezonansowy o dobroci 200 (bez obciążenia). Podobną dobroć można uzyskać wykonując cewki cylindryczne, jednak zaletą wykonania płaskich obwodów jest mniejsze pole rozproszenia, dzięki czemu można pominąć ich ekranowanie.

W rozwiązaniu modelowym odległość płaszczyzny płasko wygiętej cewki od powierzchni masy ustalono kompromisowo na około 4 mm. Przy mniejszej odległości jeszcze bardziej zmniejsza się pole rozproszenia, jednak maleje jednocześnie dobroć.

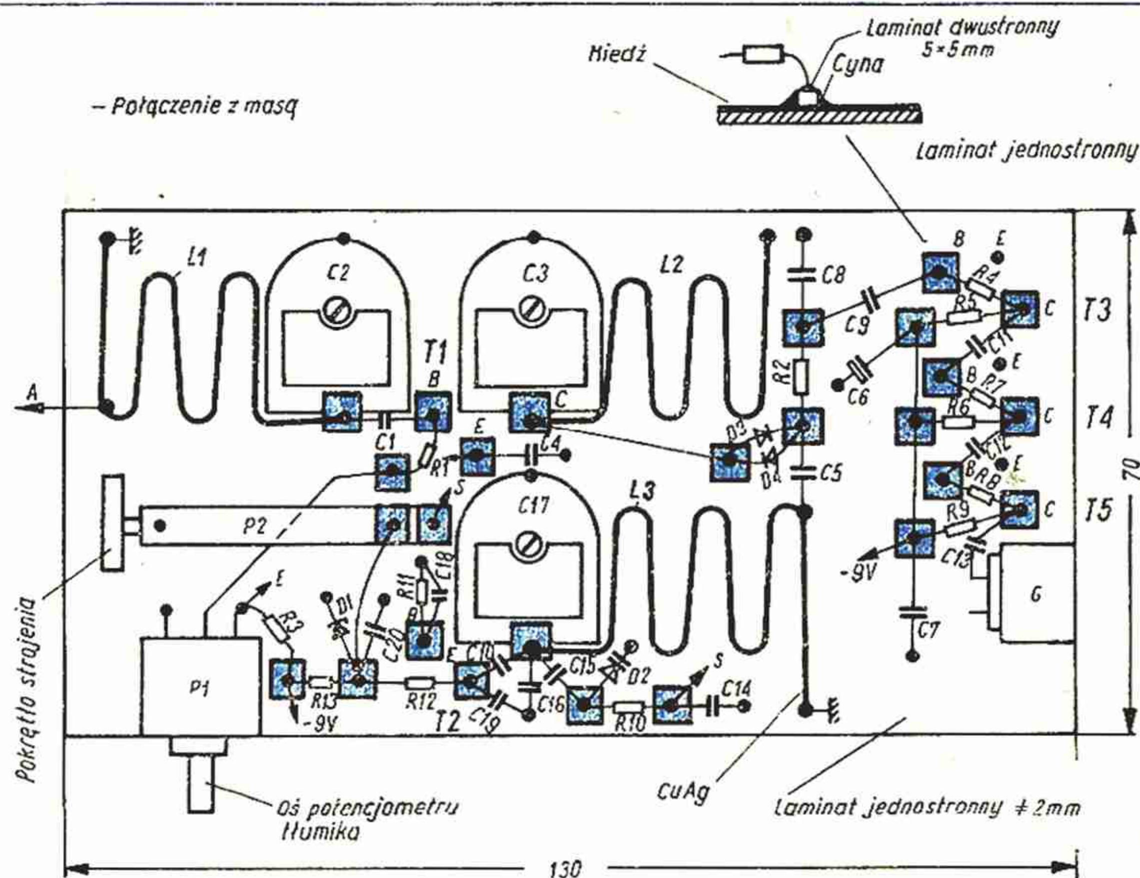
Montaż należy rozpocząć od wzmacniacza m.cz. Ponieważ występują duże rozrzuty we współczynniku wzmocnienia prądowego tranzystorów T3...T5, należy dobrać rezystory polaryzujące bazę tak, aby napięcia na kolektorach wynosiły 4,5 V (mierzone woltomierzem o dużej rezystancji wewnętrznej). Taki dobór punktów pracy zapewnia maksymalne wzmocnienie przy minimalnych zniekształceniach. Po włączeniu słuchawek powinien być słyszalny charakterystyczny szum.

W razie wzbudzania się wzmacniacza należy zastosować tranzystory o mniejszym wzmocnieniu, natomiast w przypadku zbyt rażącego szumu należy zastąpić tranzystor T3 tranzystorem o mniejszych szumach.

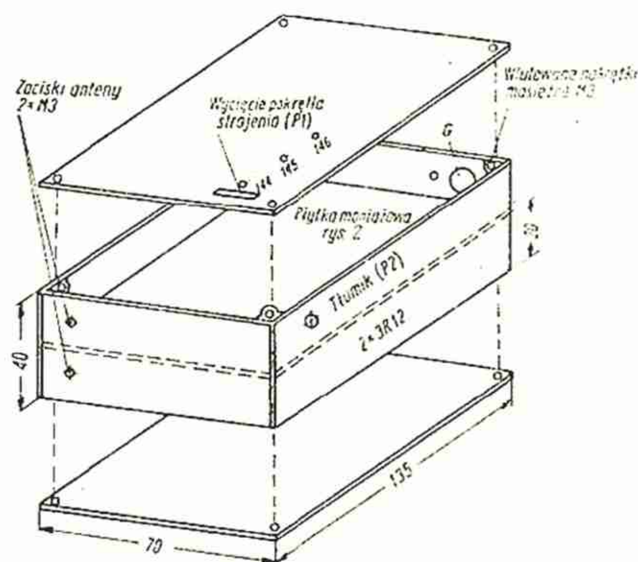
Do uruchomienia generatora i wzmacniacza w.cz. jest potrzebny GDO. Pojemność



Rys. 1. Schemat odbiornika na pasmo 2 m



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce montażowej (skala 1:1)



Rys. 3. Sposób wykonania obudowy z laminatu jednostronnego

trymera oraz kondensatora włączonego w szereg z diodą pojemnościową, mające wpływ na częstotliwość pracy generatora, należy tak dobrać, aby w dwóch skrajnych położeniach potencjometru paskowego P2 (10 kΩ-A) uzyskać częstotliwość 72 i 73 MHz. Do tej czynności w najprostszym przypadku można wykorzystać odbiornik radiowy z dobrze wyskalowanym zakresem UKF. W razie wystąpienia trudności ze wzbudzeniem generatora należy zmienić pojemność między emiterem a kolektorem tranzystora T2 lub rezystor polaryzacji bazy.

Po zmontowaniu całego odbiornika należy ustawić trymery wzmacniacza w.cz. oraz odczep generatora na maksymalną słyszalność sygnału GDO. Tę czynność trzeba wykonać przy zamkniętej obudowie (przez otwory wykonane w górnej części obudowy naprzeciwko trymerów) oraz dołączonej antenie w postaci kawałka przewodu o długości około 0,5 m.

GDO w tym przypadku powinien być umieszczony w odległości co najmniej 10 m, np. w sąsiednim pokoju.

Potencjometr P1 (10 kΩ-A) powinien zapewnić możliwość regulacji wzmocnienia w szerokich granicach.

Po sprawdzeniu prawidłowości działania odbiornika, w celu zabezpieczenia obwodów rezonansowych przed wstrząsami lub wpływem atmosferycznym, całą płytkę zalano roztopioną stearyną w ten sposób, aby zachować możliwość regulacji trymerów. Zabieg ten zwiększa ciężar odbiornika, jednak znacznie poprawia stabilność częstotliwości. Po zastygnięciu stearyny jeszcze raz korygujemy ustawienie wszystkich trymerów. Na bazie tego odbiornika są obecnie prowadzone próby z minitransceiverem CW na pasmo 2 m.

Zamiast przestrajanego generatora LC zastosowano elektrycznie przestrajany generator kwarcowy 12 MHz, który po powieleniu zapewnia pokrycie całego pasma telegraficznego zakresu 144 MHz.

Autor dziękuje Kolegom z ZOW LOK w Bydgoszczy za pomoc w przetestowaniu opisanego modelu odbiornika.

Kieszonkowy miernik uniwersalny

ZBIGNIEW NOWAK

Miernik uniwersalny, którego schemat przedstawiono na rysunku, jest mały, lekki i ma tylko dwa zaciski pomiarowe. Przyrząd został wyposażony w miernik wychyłowy o dwóch podziałkach: liniowej do pomiaru napięć i prądów oraz nieliniowej do pomiaru rezystancji. Przyrząd umożliwia pomiar napięć zmiennych do 500 V i prądów zmiennych do 1 A, w zakresie częstotliwości 25...20 000 Hz, napięć stałych do 500 V, prądów stałych do 1 A oraz rezystancji do 100 kΩ.

A oto zakresy pomiarowe przyrządu.

Zakresy zmiennoprądowe	Zakresy stałoprądowe
1. 500 V	6. 500 V
2. 100 V	7. 100 V
3. 10 V	8. 10 V
4. 0,1 A	9. 0,01 A
5. 1 A	10. 0,1 A
	11. 1 A
	12. 100 kΩ

Wadą przyrządu jest mała rezystancja wewnętrzna: 4 kΩ/V w zakresach napięć stałych i 400 Ω/V w zakresach napięć zmiennych. Dzięki zastosowaniu transformatora Tr, podwyższającego napięcie, podziałka prądu stałego pokrywa się z podziałką prądu zmiennego. Dodatkowym warunkiem pokrywania się obu podziałek jest przepływ większego prądu przez bocznik miernika A podczas pomiarów sygnałów zmiennych. W tym celu, podczas pomiarów napięć i prądów zmiennych, do układu pomiarowego jest dołączony zestykami przełącznika Prz, rezystor R7, rozszerzający zakres miernika do 1 mA. Zmniejszenie czułości miernika A powoduje zmniejszenie rezystancji wewnętrznej przyrządu dla napięć zmiennych do 400 Ω/V.

Podczas pomiarów prądów stałych wykorzystuje się bocznik złożony z rezystorów R10...R13. Bocznik ten, dołączony na stałe do zacisków miernika A, zwiększa zakres miernika do 240 μA. Funkcję boczników dla prądów zmiennych spełniają uzwojenia z1 i z2 transformatora Tr. Rezystory R1...R6 są złożone z kilku rezystorów połączonych szeregowo:

R1 – 2,7 kΩ+550 Ω
R2 – 33 kΩ+150 Ω+150 Ω
R3 – 100 kΩ+33 kΩ+22 kΩ
R4 – 1 MΩ+500 kΩ+100 kΩ
R5 – 180 kΩ+180 kΩ
R6 – 39 kΩ+1 kΩ

Dane uzwojeń transformatora

z1 – 10 zwojów drutem DNE 0,4
z2 – 100 zwojów drutem DNE 0,12
z3 – 3500 zwojów drutem DNE 0,05

Między uzwojeniem z1 i uzwojeniem z2, z3 zastosowano przekładkę z papieru olejowego o grubości 0,1 mm.

Funkcję przełącznika rodzaju pracy Prz spełnia przełącznik niezależny typu „Isostat".

Schemat uniwersalnego miernika

Taki sposób łączenia umożliwia dokładniejszy dobór wartości rezystorów i zapobiega przebiciu zewnętrznej warstwy rezystora podczas pomiarów dużych wartości napięć.

W przyrządzie zastosowano mikroamperomierz o zakresie 200 μA i rezystancji wewnętrznej 450 Ω. Funkcję przełącznika zakresów pełni miniaturowy, 12-zestykowy przełącznik.

Transformator Tr nawinięto na rdzeniu transformatora Td-48 stosowanego m. in. w odbiornikach „Sylwia" i „Koliber". Uzwojenie z3 nawinięto jako pierwsze, z2 jako drugie, a uzwojenie z1 jako trzecie.

Rezystory R11, R12, R13 nawinięto drutem oporowym na rezystorach o mocy 0,5 W. Do wykonania rezystora R11 użyto dwóch równolegle połączonych drutów oporowych o średnicy 0,5 mm. Rezystor R12 nawinięto drutem oporowym o średnicy 0,3 mm, a rezystor R13 drutem o średnicy 0,2 mm. Pozostałe rezystory mają moc obciążenia 0,25 W.

Rezystor R8 dobiera się tak, aby ostatnia działka podziałki tego samego zakresu prądu stałego i zmiennego pokrywały się ze sobą.

Przyrząd zmontowano w plastykowym pudełku o rozmiarach: 98×67×37 mm.

Złe współdziałanie radioodbiornika „Merkury" z magnetofonami

Próby eksploatacyjne odbiornika radiowego „Merkury" produkowanego w ZR Diora, dokonane w ZR im. M. Kasprzaka wykazały, że odbiorniki te źle współdziałają z niektórymi magnetofonami, np. z kasetowymi M-8010 produkcji ZRK.

Przyczyną złej współpracy jest przedostawanie się do wyjścia „Radio" tego odbiornika (gniazdo magnetofonowe) składowych stałych ze stopni separujących (połączenia galwaniczne), które mogą znacznie zmienić punkty pracy tranzystorów, pracujących w pierwszych stopniach wzmacniaczy zapisu w magnetofonach i tym samym zniekształcić zapis.

Zjawisko to występuje z różną intensywnością, przy współpracy odbiornika z określonymi typami magnetofonów.

Poprawną współpracę w tych przypadkach można zapewnić przez wlutowanie do odbiornika „Merkury" dwóch kondensatorów 0,1 μF. W tym celu należy w odbiorniku odlutować przewody od kołków 1 i 4 gniazda G2 (gniazdo magnetofonowe), dolutować do tych kołków ww. kondensatory i następnie do tych kondensatorów (do ich drugich końcówek) dolutować przewody wcześniej odlutowane od gniazda magnetofonowego. *„Zybi"*

(Opracowano na podstawie informacji technicznej ZRK)

Uniwersalny zasilacz stabilizowany

MACIEJ MATERLA

Opisane urządzenie może pracować jako:
- pojedynczy zasilacz prądu stałego o napięciu regulowanym od 0 do 41 V,
- dwa niezależne zasilacze o napięciach wyjściowych jak wyżej,
- szeregowo połączone dwa zasilacze (umożliwiające uzyskanie napięcia od 0 do 82 V lub napięć symetrycznych ± 41 V).

Dla każdego rodzaju pracy regulację napięcia przeprowadza się skokowo (z dokładnością do 1 V) oraz płynnie (w granicach ± 1 V).

Oba zasilacze mają niezależny ogranicznik prądowy. Umożliwia on skokową regulację ograniczenia prądu wyjściowego do wartości 50 mA, 150 mA; 0,5 A, 1 A i 1,5 A.

Zasilacz ma sygnalizację zadziałania ogranicznika prądowego (świeci dioda). Schemat jednego zasilacza, oznaczonego literą A, przedstawiono na rys. 1. Drugi stabilizator – B jest identyczny.

W stabilizatorze zastosowano układ scalony US1 (MAA723H). Do zasilania obu układów służy transformator Tr1 z dwoma uzwojeniami wtórnymi po 13 V (TS6/10 z rozłączonym połączeniem między dwoma uzwojeniami wtórnymi), mostek Graetza utworzony z diod D1...D4 i kondensator C1.

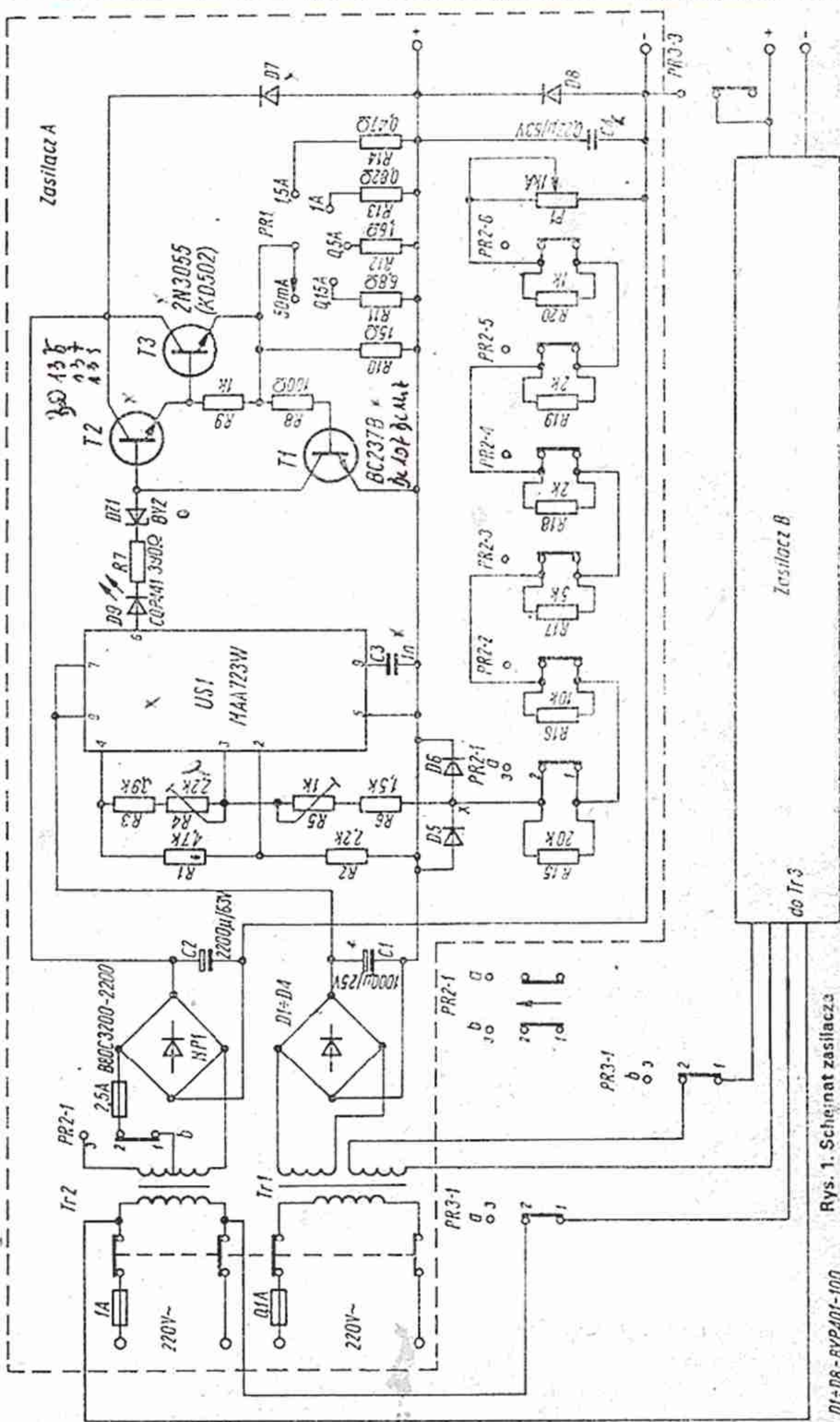
Budowa i działanie układu MAA723H są szczegółowo omówione w [2].

Układ scalony US1 może dostarczać prądu wyjściowego w granicach do 150 mA. W celu zwiększenia wartości tego prądu do 1,5 A zostały dołączone dwa tranzystory T2 i T3 w układzie Darlingtona. Kolektory tych tranzystorów są zasilane z oddzielnego źródła napięcia niestabilizowanego składającego się z transformatora Tr2 (Tr3), mostka prostowniczego (MP1) i kondensatora elektrolitycznego C2. Jako transformatory Tr2 i Tr3 zastosowano transformatory TS 70/3 z przewiniętym uzwojeniem wtórnym. Na każdy transformator nawinięto dwa uzwojenia wtórne zawierające po 72 zwojów drutu miedzianego w emalii o średnicy 1,3 mm.

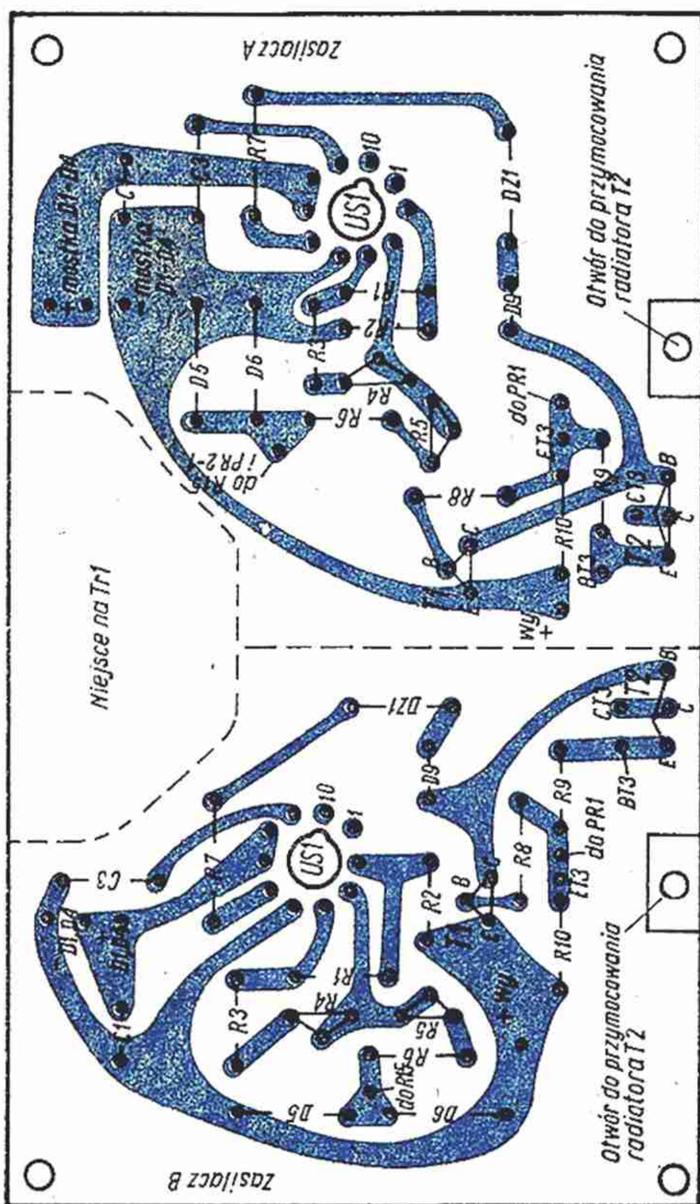
W układzie ogranicznika prądowego działa tranzystor T1, rezystor R8, rezystory R10...R14. Przy wzroście obciążenia do 50 mA na rezystorze R10 powstaje spadek napięcia około 0,7 V powodując otwarcie tranzystora T1. Tranzystory T2 i T3 przechodzą w stan zatkania ograniczając wzrost prądu obciążenia ponad założoną wartość. Do zmiany wartości prądu ograniczenia służy pięciopozycyjny przełącznik obrotowy PR1 dołączający równolegle do rezystora R10 rezystory R11...R14.

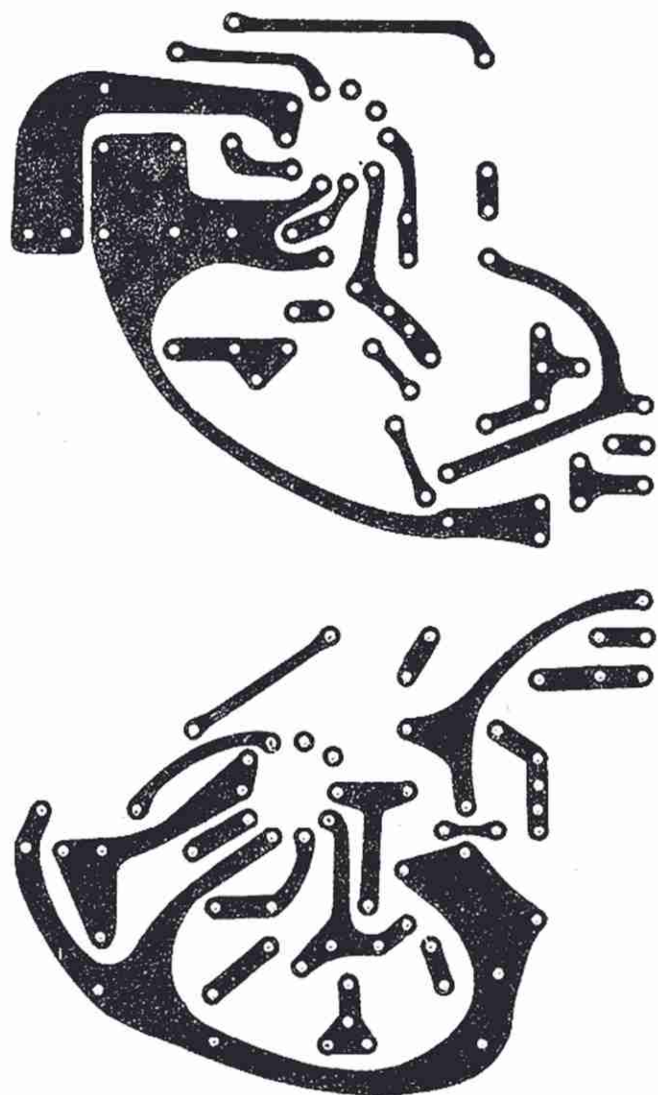
Napięcie na wyjściu stabilizatora zależy od wartości rezystancji włączonej między punkt X i ujemny biegun napięcia wyjściowego. Do skokowej zmiany napięcia stabilizowanego służy sześć niezależnych przełączników „isostat" o pojedynczej długości (PR2). Za pomocą tych przełączników włącza się rezystory R15...R20 szeregowo z potencjometrem P1. Regulacji płynnej w granicach 1 V można dokonać za pomocą potencjometru P1.

Dla zmniejszenia mocy wydzielającej się w tranzystorze T3 szczególnie przy dużych prądach i małym napięciu wyjściowym zastosowano zmianę napięcia zasilającego T2 i T3. Przy napięciu wyjściowym do 21 V (zwolniony przycisk PR2-1) układ jest zasilany z jednego uzwojenia



Rys. 1. Schemat zasilacza





Rys. 2. Płytka montażowa zasilacza (strona druku)

wtórnego transformatora Tr2. Po wciśnięciu przycisku PR2-1, tzn. przy napięciu wyjściowym od 20 V wzwyż układ jest zasilany z dwóch szeregowo połączonych uzwojeń wtórnych transformatora Tr2.

Przełącznik PR3 służy do ustalenia rodzaju pracy zasilacza. Po wciśnięciu przycisku PR3-1, do sieci zasilającej zostanie włączony jeden zasilacz (Tr2 i stabilizator A). Wciśnięcie przełącznika PR3-2 spowoduje włączenie obu kanałów zasilacza. Po wciśnięciu przełącznika PR3-3 oba kanały zostaną połączone szeregowo.

Na płytce drukowanej (rys. 2) umieszczono elementy obu zasilaczy. Poza płytką umieszczono transformatory Tr2 i Tr3, mostki prostownicze MP1 (B80C3200–2200), kondensatory elektrolityczne C2, przełączniki i przylutowane bezpośrednio do nich rezystory R11...R20. Kondensator C4 oraz diody D7 i D8 przymocowano do zacisków wyjściowych, a diody D9 umieszczono na płycie czołowej.

Tranzystory T3 są wyposażone w radiatory z blachy aluminiowej o grubości 3 mm i powierzchni około 200 cm^2.

Tranzystory T2 obu kanałów są umieszczone na wspólnym radiatorze aluminiowym o grubości 2 mm i wymiarach 100×60 mm, przymocowanym pionowo do płytki drukowanej. Należy pamiętać o odizolowaniu tranzystorów od radiatora podkładką mikową.

Starannie zmontowany układ powinien działać od razu.

Regulacja zasilacza sprowadza się do kilku czynności. Przede wszystkim należy ustawić napięcie równe 0 V na wyjściu. W tym celu trzeba zwolnić wszystkie przełączniki zespołu PR2 i skręcić potencjometr P1 na minimum, po czym rezystorami nastawnymi R4 i R5 wyzerować napięcie wyjściowe; następnie dobrać rezystory R15...R20. W tym celu trzeba wcisnąć przełącznik PR2-1 i kontrolować napięcie na wyjściu. Jeżeli nie jest ono równe 20 V, należy zmienić o kilka procent wartość rezystora R15. Podobnie postępuje się z rezystorami R16...R20. Następnie należy sprawdzić, czy poprawnie działa układ ogranicznika prądowego. Trzeba ustawić przełącznik PR1 w pozycji 50 mA i dołączyć do wyjścia zasilacza rezystor 100 Ω/0,5 W szeregowo z miliamperomierzem. Stopniowo zwiększając napięcie obserwuje się zmiany prądu. Po osiągnięciu około 50 mA powinna zaświecić się dioda świecąca. Jeśli tak jest, oznacza to, że układ ogranicznika prądowego działa poprawnie i zasilacz jest gotowy do użytku.

Jeżeli wystąpią jakieś trudności przy uruchomianiu zasilacza należy sprawdzić poszczególne elementy oraz poprawność wykonanych połączeń.

LITERATURA

[1] „Amatérské Radio pro konstruktery, nr 5/1982
[2] Nadachowski M., Kulka Z.: Analogowe układy scalone, WKŁ 1980

Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (3)

Od Redakcji
W pierwszej części tego cyklu (nr 2/84) podaliśmy dane techniczne diod prostowniczych. W nrze 3/84 były opublikowane parametry techniczne diod przełączających, pojemnościowych (warikapy) oraz tyrystorów szybkich zintegrowanych z diodą. Poniżej przedstawiamy dane stabilistorów (diod Zenera).

Opracowali: mgr inż. Jacek Alchimowicz, inż. Jan Obojski

STABILISTORY (diody Zenera)

Oznaczenie	Parametry graniczne (t_{amb} = 25°C)			Parametry charakterystyczne (t_{amb} = 25°C)										Obudowa rys.
	I_F max	P_{tot} max	t_j max	I_R przy max	U_R	U_F przy max	I_F	U_Z min	nom	min	r_Z max	αU_Z przy typ (max)	I_Z	
	A	W	°C	µA	V	V	A	V			Ω	10^{-4}/°C	mA	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
BZP 630 –	0,2	0,25	150	1		1,2	0,1						5	1
– C7V5					1,5			7,0	7,5	7,9	10	+5,0		
– C8V5					3			7,7	8,2	8,7	10	+5,5		
– C9V1					3			8,5	9,1	9,6	15	+6,0		
– C10					4,5			9,4	10	10,6	15	+6,5		
– C11					4,5			10,4	11	11,6	20	+7,0		
– C12					6,5			11,4	12	12,7	30	+7,0		
– C13					6,5			12,4	13	14,1	30	+7,5		
– C15					11			13,8	15	15,6	35	+7,5		
– C16					11			15,3	16	17,1	40	+8,0		
– C18					12			16,8	18	19,1	55	+8,0		
– C20					14			18,8	20	21,2	55	+8,0		
– C22					15			20,8	22	23,3	58	+8,5		
– C24					16			22,8	24	25,6	80	+8,5		
– C27					18			25,1	27	28,9	80	+8,5		
– C30					20			28	30	32	90	+9,0		
– C33					22			31	33	35	90	+9,0		
– D8V2					3			7,3	8,2	9,2	10	+5,5		
– D10					4,5			8,8	10	11	15	+6,5		
– D12					6,5			10,7	12	13,4	30	+7,0		
– D15					11			13	15	16,5	40	+7,5		
– D18					12			16	18	20	55	+8,0		
– D22					15			19,6	22	24,4	80	+8,5		
– D27					18			24,1	27	30	80	+8,5		
– D30					20			27	30	33	90	+9,0		
– D33					22			29,7	33	36,3	90	+9,0		
BZP 650 –	3	1,2	150	0,5		1,2	0,5							2
– C6V8					3			6,4	6,8	7,2	2	(+7)	100	
– C7V5					5			7,0	7,5	7,9	2	(+7)	100	
– C8V2					6			7,7	8,2	8,7	2	(+8)	100	
– C9V1					7			8,5	9,1	9,6	4	(+8)	50	
– C10					7,5			9,4	10	10,6	4	(+9)	50	
– C11					8,5			10,4	11	11,6	7	(+10)	50	
– C12					9			11,4	12	12,7	7	(+10)	50	
– C13					10			12,4	13	14,1	9	(+10)	50	
– C15					11			13,8	15	15,3	9	(+11)	50	
– C16					12			15,3	16	17,1	10	(+11)	25	
– C18					14			16,8	18	19,1	11	(+11)	25	
– C20					15			18,8	20	21,2	12	(+11)	25	
– C22					17			20,8	22	23,3	13	(+11)	25	
– C24					18			22,8	24	25,6	14	(+11)	25	
– C27					20			25,1	27	28,9	15	(+11)	25	
– C30					22,5			28	30	32	20	(+11)	25	
– C33					25			31	33	35	20	(+11)	25	
– D6V8					3			6,0	6,8	7,5	2	(+7)	100	
– D8V2					6			7,3	8,2	9,2	4	(+7)	100	
– D10					7,5			8,8	10	11	4	(+9)	50	
– D12					9			10,7	12	13,4	7	(+10)	50	
– D15					11			13	15	16,5	9	(+10)	50	
– D18					14			16	18	20	11	(+11)	25	
– D22					17			19,6	22	24,4	13	(+11)	25	
– D27					20			24,1	27	30	15	(+11)	25	
– D33					25			29,6	33	36,5	20	(+11)	25	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
BZP 683 –	0,2	0,4	150			1,1	0,1						5	3
– C3V3				30	1			3,1	3,3	3,5	100	–6		
– C3V6				20	1			3,4	3,6	3,8	100	–6		
– C3V9				10	1			3,7	3,9	4,1	100	–5,5		
– C4V3				5	1			4,0	4,3	4,6	100	–4,5		
– C4V7				2	1			4,4	4,7	5,0	90	–2,5		
– C5V1				1	1			4,8	5,1	5,4	75	+2,0		
– C5V6				1	1			5,2	5,6	6,0	60	+3,0		
– C6V2				1	1			5,8	6,2	6,6	40	+4,0		
– C6V8				1	1,5			6,4	6,8	7,2	15	+4,0		
– C7V5				1	1,5			7,0	7,5	7,9	10	+5,0		
– C8V2				1	2			7,7	8,2	8,7	10	+5,5		
– C9V1				1	3			8,5	9,1	9,6	15	+6,0		
– C10				1	6			9,4	10	10,6	15	+6,5		
– C11				1	7			10,4	11	11,6	20	+7,0		
– C12				1	8			11,4	12	12,7	20	+7,0		
– C13				1	9			12,4	13	14,1	25	+7,5		
– C15				1	10			13,8	15	15,6	30	+7,5		
– C16				1	11			15,3	16	17,1	40	+8,0		
– C18				1	12			16,8	18	19,1	55	+8,0		
– C20				1	14			18,8	20	21,2	55	+8,0		
– C22				1	15			20,8	22	23,3	58	+8,5		
– C24				1	16			22,8	24	25,6	80	+8,5		
– C27				1	1			25,1	27	28,9	80	+8,5		
– C30				1	1			28	30	32	90	+9,0		
– C33				1	1			31	33	35	90	+9,0		
– D3V3				30	1			2,9	3,3	3,7	100	–6,0		
– D3V9				10	1			3,5	3,9	4,3	100	–5,5		
– D4V7				2	1			4,1	4,7	5,2	90	–2,5		
– D5V6				1	1			5,0	5,6	6,3	60	+3,0		
– D6V8				1	1,5			6,0	6,8	7,5	15	+4,5		
– D8V2				1	2			7,3	8,2	9,2	10	+5,5		
– D10				1	6			8,8	10	11	15	+6,5		
– D12				1	8			10,7	12	13,4	20	+7,0		
– D15				1	10			13	15	16,5	30	+7,5		
– D18				1	12			16	18	20	55	+8,0		
– D22				1	15			19,6	22	24,4	58	+8,5		
– D27				1	18			24,1	27	30	80	+8,5		
– D30				1	20			27	30	33	90	+9,0		
– D33				1	22			29,7	33	36,3	90	+9,0		
BZYP01C150*					75			138	150	156	300		5	
BZYP01C160*	0,2	1,3	175	1	75	1,5	0,2	153	160	171	350		5	4
BZYP01C180*					90			168	180	191	350		5	
BZYP01C200*					90			188	200	212	350		5	
BAP811[1]	0,05		150	1	6			1,45		1,65	20	–20	5	
BAP812[1]	0,05		150	1	6			2,0		2,3	30	–25	5	5
BZP6870V75[1]	0,02	0,1	150	1	6			0,7	0,8	0,85			5	6

[1] Uz, Iz i Uz – mierzone dla kierunku przewodzenia * nowe uruchomienia

Rys. 1. Szkic obudowy CE12

Rys. 2. Szkic obudowy CE39 (SOT32)

Rys. 3. Szkic obudowy CE02 (DO35)

Rys. 4. Szkic obudowy CE31

Rys. 5. Szkic obudowy CE35 (TO92)

Rys. 6. Szkic obudowy CE22 (TO18)

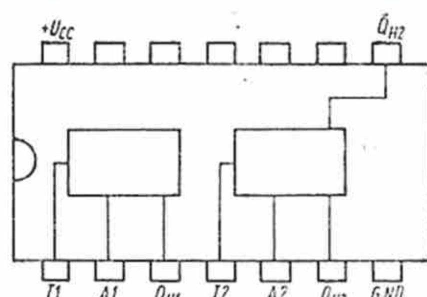
Dzielniki częstotliwości z rejestrami SISO

JERZY CHRZĄSZCZ

Scalone układy rejestrów przesuwających z szeregowym wejściem i wyjściem są przeznaczone zasadniczo do pracy w układach pamięciowych, w których operacje dotyczą całych słów, bądź do opóźniania informacji o określoną liczbę taktów zegara. Główną przeszkodą w upowszechnianiu tego rodzaju rejestrów w układach amatorskich jest niemożliwość wykorzystania wyjść poszczególnych przerzutników, co zwykle nie jest potrzebne w zastosowaniach standardowych, natomiast uniemożliwia typową dla syntezy liczników i dzielników rozbudowę sprzężeń zerujących. Przedstawiony w artykule opis dotyczy zrealizowanych praktycznie, prostych dwójkowych dzielników częstotliwości zawierających scalone ośmiobitowe rejestry przesuwające SISO typu FLJ481 (TL4932).

Rozmieszczenie wyprowadzeń układu scalonego FLJ481 przedstawiano na rys. 1.

Rejestr przesuwający, w którym zanegowane wyjście ostatniego przerzutnika jest połączone z wejściem pierwszego, jest

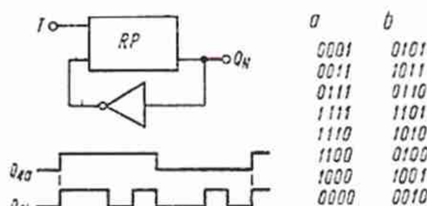


Rys. 1. Rozmieszczenie wyprowadzeń układu scalonego FLJ481

nazywany w literaturze licznikiem pseudopierścieniowym (rys. 2). Prawidłowa sekwencja stanów wyjść równoległych takiego licznika daje kolejne pozycje kodu Johnsona, dlatego też rejestr połączony w taki sposób jest nazywany licznikiem Johnsona. Liczniki tego typu mają, z punktu widzenia dekodowania zawartości, szereg atrakcyjnych właściwości, jednak dla dalszych rozważań, dotyczących rejestrów nie mających wyjść równoległych, istotny jest jedynie fakt, że w licznku mogą trwale krążyć nieprawidłowe (w sensie kodu Johnsona) kombinacje zer i jedynek. Rozpatrzmy licznik pseudopierścieniowy zbudowany z N przerzutników z punktu widzenia wyjścia rejestru szeregowego, zakładając dodatkowo, że został on wstępnie ustawiony w stan 00...0. Pierwszy takt zegara powoduje wpisanie negacji stanu wyjścia, a więc 1 – na wejście. Kolejne impulsy zegarowe prowadzą do zapełnienia rejestru samymi jedynkami, po czym zaczyna się wpisywanie zer, itd. Można zauważyć, że na wyjściu rejestru przez N okresów sygnału taktującego utrzymuje się stan wysoki, a przez następne N taktów – stan niski. Odpowiada to podziałowi częstotliwości sygnału taktującego przez 2N, przy czym współczynnik wypełnienia sygnału wyjściowego jest niezależny od kształtu przebiegu zegarowego i wynosi 0,5.

Tak zrealizowany układ rejestru szeregowo-szeregowego może być więc wykorzystywany jako dzielnik, pod warunkiem właściwego ustawienia zawartości początkowej. Ogólnie rzecz biorąc, może to być dowolna liczba w kodzie Johnsona, w praktyce zaś najłatwiej wypełnić rejestr zerami bądź jedynkami, gdyż po włączeniu zasilania stan poszczególnych przerzutników może się ustalać w sposób losowy i jak już wiadomo, kombinacja taka będzie kombinacją trwałą. Ponieważ jednak typowe układy scalonych rejestrów SISO nie dają możliwości statycznego ustawiania zawartości, należy ją wpisać synchronicznie. Wersja trywialna, tzn. ręczne zerowanie po włączeniu napięcia, jest na ogół nie do przyjęcia.

Niewygodne jest również dobudowywanie dodatkowych układów cyfrowych (licznik wprowadzający do rejestru N zer może być przekształcony w dzielnik). Pozostaje więc automatyczne ustalanie zawartości początkowej przez utrzymanie stałej wartości sygnału wejściowego w czasie odpowiadającym co najmniej N-1 taktom zegara (ostatni bit starej zawartości w połączeniu z nową daje zawsze kombinację należącą do kodu).



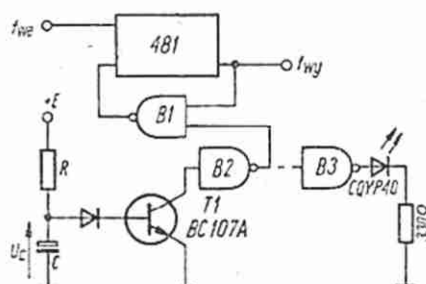
Rys. 2. Schemat licznika pseudopierścieniowego

a – poprawny cykl pracy licznika, b – niepoprawny cykl pracy tego licznika dla N = 4
Kolejność wyjść Q4, Q3, Q2, Q1

Znacznie tańszą wersję układu niż uzyskiwana przy użyciu uniwibratorów scalonych przedstawiono na rys. 3.

W stanie ustalonym napięcie na kondensatorze C jest niemal równe napięciu zasilającemu +E. Tranzystor T1 pracuje w obszarze nasycenia, zaś na wejście rejestru jest wpisywana negacja stanu wyjściowego. Przy włączaniu zasilania, zanim napięcie U_C osiągnie wartość graniczną U_0, wejścia bramki B2 pozostają w stanie wysokim i na wejściu rejestru jest wymuszana jedynka.

Niedogodność proponowanego układu polega na tym, że kondensator jest obciążony tranzystorem T1, co powoduje, że wartość rezystora R jest ograniczona przez wartość prądu bazy. Z tego względu (jak i z powodu wykładniczego charakteru napięcia U_C/t (w stanie nieustalonym) należy, w celu zwiększenia czasu wymuszania zawartości rejestru, podwyższyć wartość napięcia granicznego. Osiąga się to przez zastąpienie diody w obwodzie bazy szeregowym połączeniem kilku diod lub też diodą Zenera.



Rys. 3. Schemat zmodyfikowanego układu licznika z automatycznym ustalaniem początkowej zawartości, pracującego jako dzielnik częstotliwości sygnału zegarowego B1...B3 UCY7400N

W rozwiązaniu modelowym, układ wymuszania zawartości był zasilany napięciem +5 V, ale wartość napięcia +E (powiązana z napięciem Zenera przez wartość dopuszczalną U_{EB} zastosowanego tranzystora) może być wyższa od napięcia zasilającego układy TTL. Przedłuża to czas wymuszania, który jest w przybliżeniu funkcją logarytmiczną ilorazu $E/E-U_0$, przy czym U_0 jest wartością napięcia Zenera zwiększoną o spadek napięcia na złączu emiterowym.

Oczywiście, dokładne projektowanie układu wymuszania jest wymagane jedynie w przypadku pracy przy bardzo małych częstotliwościach. Jeśli okres sygnału wyjściowego ma wartość pojedyn-

„Minisynton"

– wyjaśnienia i poprawki

Opisany w nrze 12/83 syntezator muzyczny MGW-111-A wzbudził duże zainteresowanie. Napłynęło wiele listów zawierających pytania i prośby o dodatkowe informacje. Niżej, autor przedstawia wyjaśnienia, dotyczące najczęściej powtarzających się wątpliwości, lecz jednocześnie przestrzega, że uruchomienie i wyregulowanie instrumentu nie jest, mimo jego względnej prostoty układowej, łatwe. Czytelnicy słabo przygotowani do tego rodzaju elektronicznych prac konstrukcyjnych nie powinni podejmować takiego zadania.

Wyjaśnienia konstrukcyjne

■ Czytelnicy sygnalizują trudności z nabyciem potencjometrów wieloobrotowych, stosowanych do strojenia w głowicach odbiorników TV, jakie zastosowano w modelu syntezatora. Warto więc wskazać na inne i zastępcze rozwiązania. Najlepsze wyniki można osiągnąć stosując precyzyjne potencjometry wieloobrotowe (np. Helitrim). Mogą to być potencjometry o innej wartości łączone w szereg z odpowiednimi rezystorami stałymi, tak, aby łączna rezystancja wynosiła ok. 100 kΩ. Można, w ostateczności – jest to bowiem bardzo pracochłonne – skonstruować dzielniki napięcia utworzone z rezystorów stałych o odpowiednio dobranych wartościach. Należy w takim przypadku pamiętać, że całkowita rezystancja dzielnika powinna wynosić ok. 100 kΩ i zamiast jeszcze nie dobranych dzielników powinny być wlutowane rezystory 100 kΩ, obciążające źródło prądu. Trzeba również zwrócić uwagę na to, że nagrzewanie rezystorów przy lutowaniu zmienia ich rezystancję. Pomiary należy przeprowadzać, gdy dzielniki są ochłodzone do temperatury normalnej. Zastosowanie zwykłych potencjometrów montażowych mija się z celem, nie zapewniają one bowiem ani dostatecznie precyzyjnej regulacji, ani odpowiedniej stałości rezystancji.

■ W płytce montażowej autor przewidział zastosowanie układu scalonego US6 w obudowie z 8 końcówkami. Do tak wykonanej płytki można wlutować również układ w obudowie okrągłej TO-99 (np. MAA502 lub MAA504 produkcji Tesli) bądź układ w obudowie DIL14, lecz po wycięciu zbędnych końcówek (1, 2, 7, 8, 13 i 14).

■ W projekcie płytki montażowej przewidziano w niektórych przypadkach miejsce na dwa równolegle połączone elementy (np. R15, C27). Ułatwia to bardzo dobranie pożądanej rezystancji bądź pojemności przy regulacji układu. Gdy nie ma ograniczeń co do wymiarów płytki montażowej, można zalecić stosowanie takiego rozwiązania w odniesieniu do wszystkich elementów wymagających dobrania pożądanej wartości.

■ Pobór prądu z zasilacza wynosi około 500 mA. Zaleca się jednak wykonać zasilacz z zapasem na pełne dopuszczalne obciążenie zastosowanych stabilizatorów, to jest 1,5 A. Jak wynika z zasady działania, układ jest czuły na spadki napięcia i należy zapewnić optymalne warunki jego pracy. Bezpiecznik w uzwojeniu pierwotnym transformatora zabezpiecza tylko w przypadku pojawienia się zwarcia w transformatorze lub prostowniku. W celu zabezpieczenia stabilizatorów, można zalecić dodanie bezpieczników 1 A na wyjściu zasilacza.

■ Kondensator C23 ułatwia dobór łącznej pojemności w generatorze VCO. Jeżeli zakres zmian pojemności trimera C21 okaże się wystarczający, to kondensator C23 jest zbędny.

Inne wyjaśnienia

■ Wyjście m.cz. syntezatora jest przystosowane do współpracy z wejściem wzmacniacza mocy o rezystancji 47...100 kΩ i czułości 100...200 mV. W razie potrzeby można na wyjściu dodać potencjometr 47 kΩ umożliwiający regulowanie poziomu głośności dźwięku bezpośrednio przy instrumencie. Potencjometr ten może być wbudowany w odpowiedni pedał regulacyjny, co ułatwia jego przestawianie w czasie gry.

■ Sprawa klawiatury. Czytelnicy skarżą się, że Zakład ELTRA kategorycznie odmawia sprzedaży klawiatur. Nic na to nie poradzimy, poza ponowieniem apelu o zmianę stanowiska. Zainteresowanym nie pozostaje nic innego, jak wykonać klawiaturę we własnym zakresie. Mniej doświadczonym konstruktorom-amatorom radzimy w tym przypadku wykonać układ elektroniczny syntezatora i „próbną" klawiaturę obejmującą 1...2 oktawy. Jeśli dadzą sobie radę z instrumentem z taką klawiaturą, to już nic nie stoi na przeszkodzie w skonstruowaniu 4-oktawowej klawiatury i pełnowartościowego instrumentu w odpowiedniej obudowie.

■ Układ instrumentu jest oparty na układach analogowych z zastosowaniem wzmacniaczy operacyjnych. Trudność jego realizacji (elektroniczna) polega na konieczności uzyskania liniowości generatora VCO, wykonaniu precyzyjnego dzielnika napięć sterujących wymienionym generatorem oraz dokładnym zestrojeniu tak, aby urządzenie spełniało wymagania stawiane instrumentom muzycznym. Autor konstrukcji wyszedł z założenia, że jeżeli ma być zaproponowany instrument „popularny", przeznaczony dla szerokiego kręgu elektroników, to należy przede wszystkim oprzeć się na dostępnych w kraju podzespołach i elementach, nawet przy pewnym utrudnieniu regulacji instrumentu, bowiem cóż komu przyjdzie z instrumentu opartego na „wysublimowanych" układach scalonych produkcji zachodniej, które uda się zakupić kilku lub kilkunastu czytelnikom „Re".

■ Niektórzy czytelnicy pytają o możliwości rozbudowy instrumentu. Wydaje się, że najbardziej celowe jest zwiększenie o 1...2 liczby generatorów VCO, co wymaga również odpowiedniego powiększenia układu mieszacza. Inne zmiany są zbyt daleko idące. Zainteresowani powinni raczej zająć się konstruowaniem uproszczonej wersji syntezatora MGW-401-D, opisanego w nrze 4...9/83.

SPROSTOWANIE POMYŁEK

Istotne merytoryczne pomyłki, które wkradły się do opisu z winy autora, przy przygotowaniu materiału do druku, i w druku są następujące.

Rys. 1. Potencjometry montażowe PR1...PR48 mają wartość 100 kΩ.

Rys. 2. Fotorezystory FR1 i FR2 są typu RPP130; rezystor R19 powinien być przyłączony bezpośrednio między wyjście układu US3 i jego wejście odwracające; diody D1 i D2 powinny być przyłączone odwrotnie.

Rys. 3. Zbędna jest linia biegnąca w górę od układu US2.

Rys. 4 i 5. Przy projektowaniu płytki montażowej należy opierać się na schemacie elektrycznym urządzenia; w rysunkach płytki zaprojektowanej przez autora zauważono następujące braki: rezystory R31, R33, R34 powinny być połączone z masą; kondensatory C3, C4, C5 powinny być połączone z R15, a nie R13; zamieniono miejscami oznaczenia tranzystorów T8 i T10; zamiast C1, C2 napisano C7, C8.

W treści należy wprowadzić następujące poprawki.

Str. 5, wiersz 6 od góry, powinno być: C podwójnie podkreślone.

Str. 7, wiersz 6 od góry, powinno być: 10 kΩ; wiersz 12 od dołu, powinno być: „...rezystora 10 kΩ, włączonego zamiast R12 i R13".

Str. 8, szpalta pierwsza, wiersz 14 od dołu, powinno być: 15 804 Hz; szpalta środkowa („Zestrojenie VCO z VCA"), wiersz 5, powinno być: P9 i P8 (rys. 1): „Inne czynności", wiersz 3, powinno być: PR8, wiersz 7: PR2 i PR49; wiersz ostatni: „patrz nr 10/83".

---

czych sekund, to przydatny jest układ z bramką B3, powodujący zgaśnięcie diody LED dopiero wtedy, gdy licznik pracuje poprawnie.

Układ FLJ481 zawiera dwa niezależne rejestry 8-bitowe. Można je wykorzystać, tworząc dwa oddzielne liczniki, bądź też łącząc oba rejestry w jeden licznik. Pierwsza wersja takiego połączenia polega na zamknięciu w pętlę nie 8, lecz 16 przerzutników według tych samych reguł co poprzednio.

W wersji drugiej należy wykorzystać sygnał wyjściowy pierwszego rejestru do taktowania drugiego, co powoduje w efekcie przemnożenie współczynników podziału. Z pojedynczej kostki FLJ481 można więc zbudować dzielnik o współczynniku 16, 32 lub 256.

Należy jeszcze dodać, że w przypadku kaskadowego łączenia rejestrów nie można ich objąć wspólnym układem wymuszania, ponieważ przy wpisywaniu zawartości do kolejnego rejestru niezbędne są zmiany wartości sygnału na wyjściu rejestru poprzedniego.

LITERATURA

Misiurewicz P., Grzybek M.: Półprzewodnikowe układy logiczne TTL. WNT 1982

ANDRZEJ CZERNIC

Układ scalony CMOS typu CD4001 i jego zastosowanie

Unipolarne układy scalone CMOS ze względu na swoje zalety są coraz powszechniej stosowane w obecnie budowanych urządzeniach elektronicznych. W kraju podjęto produkcję niektórych układów o małej, średniej i wielkiej skali integracji. Elementami czynnymi układów CMOS są tranzystory unipolarne. W niniejszym artykule ograniczono się do podania podstawowych zastosowań układu scalonego CD4001, który zawiera cztery bramki NOR z otwartym kolektorem.

Omówiono urządzenia budowane modułowo, koncentrując się nie tyle na podawaniu szczegółów wykonawczych, ile na wyjaśnieniu zasady działania i wskazaniu zakresu zastosowania przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.

Zasadniczą różnicą w stosowaniu układów CMOS w porównaniu z układami TTL jest możliwość ich zasilania napięciami stałymi, mogącymi się zmieniać w dość szerokich granicach. Upraszcza to konstrukcje i zwalnia z konieczności budowy precyzyjnego zasilacza utrzymującego napięcia z dużą dokładnością. Cecha ta umożliwia również budowę urządzeń pracujących poprawnie przy napięciu zasilającym zmieniającym się, np. od 4 do 15 V.

Następną właściwością, wynikającą z obecności tranzystorów unipolarnych, jest bardzo mały wejściowy prąd polaryzujący wynoszący około 5 nA na jedną bramkę, co umożliwia stosowanie w obwodach sterujących rezystancji o wartości nawet większej od 20 MΩ. Tak znaczne wartości rezystancji umożliwiają łatwe generowanie przebiegów o bardzo małych częstotliwościach lub realizowanie opóźnień czasowych rzędu minut. Rozkład wyprowadzeń układu scalonego CD4001 przedstawiono na rys. 1. Napięcie zasilające U_{DD} jest zależne od typu układu oraz jego producenta. I tak: dla CD4001 AE wynosi 3...15 V, dla CD4001 BE – 3...20 V, a dla CD4001 B – 0,5...18 V.

Średni czas propagacji t_p jest większy niż dla układów TTL i zależy od wielkości napięcia U_{DD}. Dla 5 V wynosi on 40 ns dla 10 V – 20 ns a dla 15 V – 15 ns. Odpowiednio graniczna częstotliwość przełączania zmienia się od 8 MHz przy 5 V do 20 MHz przy 15 V. Krajowym odpowiednikiem układu CD4001 jest układ scalony MCY74001N, którego produkcję uruchomiono w CEMI.

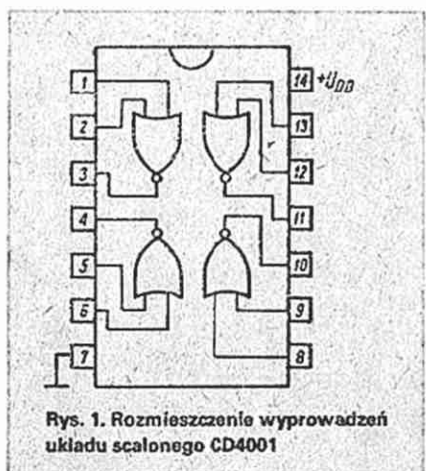
Aby na wyjściu bramki NOR otrzymać wysoki poziom logiczny „1", to do jej obu wejść należy doprowadzić jednocześnie poziomy niskie „0". Pojawienie się na którymkolwiek wejściu logicznej „1" powoduje pojawienie się na wyjściu poziomu „0".

Schemat układu generatora o częstotliwości 800 Hz mogącego pracować przy napięciach zasilających od 4 do 15 V przedstawiono na rys 2. Częstotliwość generacji jest zależna od wartości rezystora R1 i kondensatora C1. Tranzystor T1 typu p-n-p umożliwia wysterowanie przebiegiem zmiennym słuchawki (wkład CB o rezystancji około 150 Ω). Generator zaczyna pracować po zwarciu klucza k1 i działa tak długo, jak klucz ten pozostaje zwarty. W stanie spoczynkowym na wyjściu A otrzymujemy wysoki poziom logiczny „1" blokujący tranzystor T1. Na końcówkach dwóch wykorzystanych bramek układu CD4001 pojawiają się następujące stany logiczne:

Stany logiczne na końcówkach bramek C i D						
Końcówki	5	6	4	1	2	3
Stan początkowy	0	0	1	1	0	0
L otwarty	1	0	0	0	0	1
L zwarty	0	1	0	0	0	1
P zwarty	0	1	0	0	1	0
	0	0	1	1	0	0

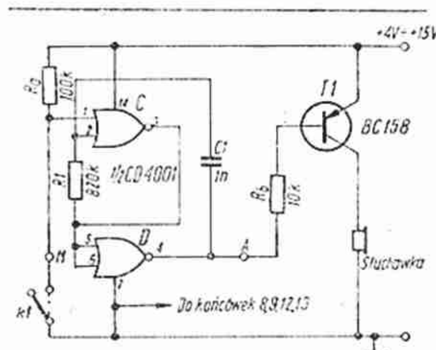
Prześledźmy działanie układu w dwóch położeniach klucza k1. Po rozwarciu klucza k1, do wejścia 1 jest doprowadzone napięcie dodatnie (logiczna „1"), co sprawia, że na wyjściu 3 pojawia się logiczna „0". Końcówki 3, 5 i 6 są ze sobą połączone, a więc występuje na nich zawsze ten sam stan. Stany zerowe na końcówkach 5 i 6 powodują powstanie logicznej jedynki na wyjściu (pkt. A). Na wejściu 2 połączonym przez rezystor R1 z wejściami 5 i 6 pojawia się również „0" i stan taki się ustala.

Po zwarciu klucza k1 wejście 1 ma potencjał zerowy. Identyczny potencjał ma wejście 2, a więc na końcówkach 3, 5 i 6 otrzymuje się stan „1", co w konsekwencji powoduje pojawienie się stanu „0" na wyjściu 4. Napięcie odpowiadające stanowi „1" przez rezystor R1 jest doprowadzane do wejścia 2 i powoduje ponowne zablokowanie bramki C (stan „0" na wyjściu 3 oraz wejściach 5 i 6). Na wyjściu 4 bramki D pojawia się stan „1", a na wejściu 2 bramki C stan „0". Cykl pracy powtarza się, w wyniku czego jest generowany przebieg zero-jedynkowy na wyjściu generatora. Po powtórnym rozwarciu klucza k1 układ wraca do stanu początkowego, przy czym zablokowany zostaje jednocześnie tranzystor T1.



Rys. 1. Rozmieszczenie wyprowadzeń układu scalonego CD4001

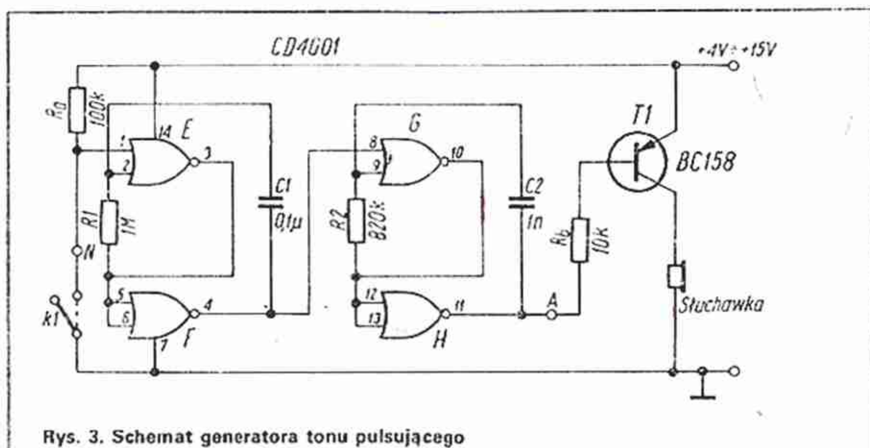
Przy zasilaniu generatora napięciem 10 V jest pobierany prąd ok. 20 mA. Końcówki bramek nie wykorzystanych układu scalonego CD4001 (w tym przypadku dwie), należy połączyć z masą tak, jak to przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Schemat generatora o częstotliwości 800 Hz

Inny rodzaj dźwięku można uzyskać z generatora tonu pulsującego. Układ (rys. 3) zawiera dwa szeregowo połączone generatory: jeden z bramkami G i H jest analogicznym generatorem o częstotliwości 800 Hz, a drugi z bramkami E i F – generatorem o podobnej konstrukcji ale o częstotliwości 6 Hz. Oba generatory wytwarzają przerywany ton modulowany zbliżony do dźwięku syreny. Częstotliwość modulująca zależy od doboru wartości elementów R1 i C1.

Schemat układu stopnia końcowego umożliwiającego znaczne zwiększenie mocy sygnału akustycznego przedstawiono na rys. 4. W układzie można zastosować głośnik o rezystancji od 5 do 25 Ω. Napięcie zasilające U_{zz} może się zmieniać od 5 do 15 V. Dla głośnika o rezystancji 25 Ω i napięciu U_{zz} równym 5 V moc wyjściowa wynosi 0,25 W: natomiast przy użyciu



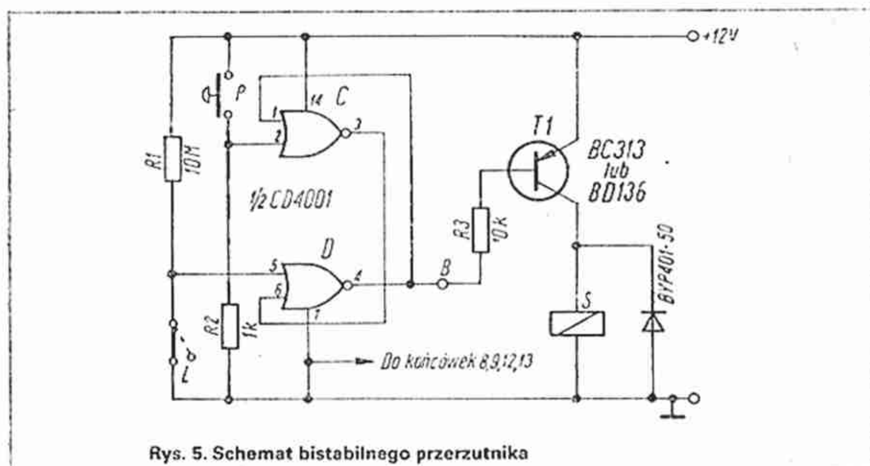
Rys. 3. Schemat generatora tonu pulsującego

głośnika 5 Ω i napięciu zasilającym 15 V moc wyjściowa wzrasta do 11,25 W. Poprawną współpracę wzmacniacza i generatorów uzyskuje się dołączając rezystor R_b z rys. 4 do punktu A (rys. 2 lub 3).

W systemach sygnalizacyjnych wykorzystuje się również układ, który uruchomiony pojedynczym impulsem pozostaje w stanie wzbudzenia dowolnie długo, aż do zatrzymania pracy układu innym impulsem. W układach zawierających przekaźniki, często cewkę zasila się odrębnym zestykiem zwiernym.

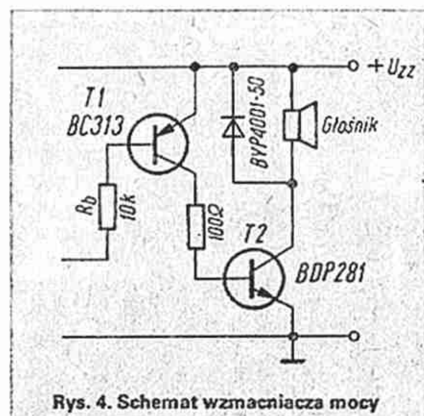
Końcówki	1	2	3	4	5
Klucz k1 rozwarty	1		0	0	1
	1	0	0	0	1
Klucz k2 zwarty	0	0	1	1	0
	0	1.	0	0	1
	0	0	1	1	0
	0	1	0	0	1
	0	0	1	1	0

Również przy użyciu bramek NOR układu scalonego CD4001 można zbudować przerzutnik bistabilny. Schemat takiego przerzutnika przedstawiono na rys. 5. Po rozwarciu zestyku L kotwica przekaźnika jest przyciągana i w położeniu takim pozostaje mimo późniejszego zwarcia zestyku L. Dopiero zwarcie przycisku kasującego P spowoduje powrót układu do stanu początkowego i zwolnienie kotwicy przekaźnika. Układ zaprojektowano w ten sposób, że stan logiczny „0" w punkcie B powoduje odblokowanie tranzystora T1 i przepływ prądu przez uzwojenie przekaźnika S. Ponieważ zestyk L jest zestykiem rozwiernym, do sprawdzenia jego stanu powinien przez niego płynąć prąd w sposób ciągły. W urządzeniach zasilanych z baterii wymaga się, aby prąd ten był możliwie mały. Dlatego też przyjęto dużą wartość rezystora R1. Układ pracuje poprawnie, jeżeli wartość rezystora R1 zostanie zwiększona nawet do 22 MΩ. Jeżeli warunek poboru małego prądu nie jest istotny, wartość rezystora R1 można dobrać jako równą 100 kΩ.



Rys. 5. Schemat bistabilnego przerzutnika

Układ pracuje poprawnie przy napięciu zasilającym, zawartym w granicach 4...15 V, a jedynym elementem wyznaczającym przyjęte napięcie zasilania jest przekaźnik. Analiza stanu przerzutnika pozornie wydaje się skomplikowana, ponieważ przyjęty system sprzężeń utrudnia określenie właściwego stanu początkowego. Należy zatem założyć stan początkowy jednej z bramek i sprawdzić, czy jest on stabilny. Przyjmijmy, że wyjście 4 ma stan jeden. Dla spełnienia tego warunku wejścia 5 i 6 muszą mieć stany zerowe. Wyjście 3 połączone galwanicznie z 6 również powinno mieć stan „0". Wejście 1 zwarte z wyjściem 4 ma stan wysoki; wejście 2 połączone z masą przez rezystor R2 – niski, co potwierdza przypuszczenie, że wyjście 3 ma stan niski. Zatem układ jest stabilny, a przyjęte założenia są słuszne. Z chwilą rozwarcia zestyku L, na wejściu 5 pojawia się stan „1". Wyjście 4 i połączone z nim wejście 1, zmieniają stan na „0". Wejście 2 ma w dalszym ciągu stan niski, co w konsekwencji powoduje, że na wyjściu 3 i wejściu 6 pojawia się logiczna jedynka. Jeżeli teraz powtórnie zotanie zwarty klucz L, to wejście 5 otrzyma potencjał zerowy, ale wejście 6 jest dodatnie i w dalszym ciągu otrzymuje się niski sygnał wyjściowy odblokowujący tranzystor T1.



Rys. 4. Schemat wzmacniacza mocy

Stan taki jest stabilny tak długo, dopóki nie zostanie wciśnięty przycisk kasujący P. Wówczas zostanie doprowadzony dodatni potencjał do wejścia 2, na wyjściu 3 pojawi się logiczne „0", które będzie doprowadzone do wejścia 6. Na wyjściu 4 uzyskuje się sygnał „1" blokujący tranzystor T1. Jednocześnie wysoki potencjał, doprowadzony do wejścia 1, zablokuje bramkę C już niezależnie od położenia przycisku P. Układ wraca do stanu początkowego.

Opisany przerzutnik niekoniecznie musi współpracować z przekaźnikiem. Wcześniej omówione generatory są, jak pamiętamy, uruchomiane niskim potencjałem logicznym. Wystarczy zatem połączyć punkt B układu z rys. 5 z punktem M z rys. 2 lub N z rys. 3, eliminując klucz k1, a otrzyma się generator uruchamiany przerzutnikiem na okres między rozwarciem zestyku L a zwarciem przycisku P. Ponieważ przekaźnik został pominięty, tak skonstruowane układy będą pracowały przy napięciu zasilającym, w granicach 4...15 V.

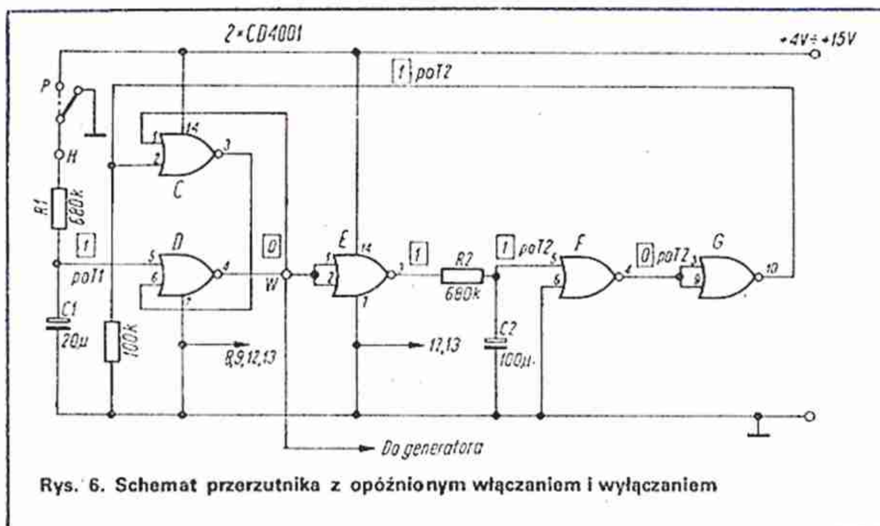
W miarę potrzeby z przerzutnika możemy też otrzymać wysoki logiczny poziom wyjściowy „1". Sygnał taki może być pobierany z wyjścia 3 bramki C. W odniesieniu do schematu z rys. 5 należy zmienić tranzystor T na komplementarny n-p-n i dokonać odpowiednich zmian w układzie połączeń.

Sterując odpowiednio przerzutnikiem można konstruować układy o konkretnym przeznaczeniu praktycznym. W tym przypadku zajmiemy się urządzeniem zabezpieczającym samochód przed włamaniem. Układ powinien działać z określonym opóźnieniem umożliwiającym kierowcy opuszczenie pojazdu bez wszczynania alarmu, włączenie alarmu, gdy osoba niepowołana usiłuje dostać się do samochodu oraz wyłączenie sygnału alarmu po upływie określonego czasu.

Schemat tego układu przedstawiono na rys. 6. Zasadniczym elementem układu jest przerzutnik z bramkami C i D. Rezystor R1 i kondensator C1 służą do opóźnienia sygnału wejściowego o żądany czas t_1, przy czym dla podanych na rys. 6 wartości elementów otrzymujemy opóźnienie ok. 10 s. Przełącznik P uruchomia układ, a gdy jest wyłączony, umożliwia całkowite rozładowanie się kondensatora C1.

W praktyce pomija się całkowicie przełącznik P i łączy punkt H z „gorącym" końcem żarówki lampy sufitowej. W tej sytuacji otwarcie drzwi pojazdu spowoduje zaświecenie się żarówki i doprowadzenie dodatniego napięcia do przerzutnika. Po zamknięciu drzwi kondensator C1 rozładuje się przez włókno żarówki do masy.

Po upływie czasu t_1 przerzutnik zmienia swój stan i w punkcie W pojawia się niski sygnał wyjściowy „0". Nastąpi równoczesne uruchomienie dołączonego generatora tonu pulsującego, który w połączeniu ze wzmacniaczem wytwarza sygnał alarmowy. Aby przerzutnik powrócił do stanu początkowego należy doprowadzić dodatni potencjał do wejścia 2 bramki C. Doprowadzenie napięcia powinno być opóźnione o żądany czas trwania sygnału alarmu.



Rys. 6. Schemat przerzutnika z opóźnionym włączaniem i wyłączaniem

W obwodzie opóźnienia znajdują się bramki E, F i G. Na wyjściu 3 bramki E otrzymuje się napięcie dodatnie, wykorzystywane do ładowania kondensatora C2 przez rezystor R2. Czas opóźnienia t_2 wynosi około 50 s. Po czasie t_2 kondensator zostanie naładowany, a bramka F ulegnie zablokowaniu i na jej wyjściu 4 otrzymamy „0". Inwerter z bramką G zmienia uzyskany stan niski na logiczną „1". Zatem po upływie czasu t_2 generator zostaje wyłączony, a układ wraca do stanu początkowego.

Uwagi montażowe

Układ scalony CD4001 należy montować w sposób podobny jak tranzystory unipolarne MOS.

Wszystkie połączenia powinny być możliwie krótkie, natomiast zasilacz powinien mieć małą impedancję wyjściową.

Aby zapobiec występowaniu sprzężeń pasożytniczych i wzbudzaniu się układów, szczególnie generatora 800 Hz, należy między punkt A i masę (rys. 2) włączyć kondensator o wartości od 300 do 1000 pF. Jeżeli zabieg ten nie pomoże, należy przyłączyć do wyprowadzeń 5 i 4 bramki D kondensator o wartości od 1 do 1,5 nF.

Również, aby zapobiec powstawaniu nie kontrolowanych sprzężeń, wszystkie wolne wejścia bramek powinny być zwarte do masy.

Podatność na niepożądane sprzężenia rośnie wraz z wartościami napięcia zasilającego i rezystancji w obwodach bramek. Dlatego, o ile to możliwe, do konstruowanych układów dobiera się stosunkowo niskie napięcia zasilające i niskoomowe dzielniki.

LITERATURA

1. Marston M.: 110 Electronic Alarm Projects for the Home Constructor. London, 1977
2. Philips: Semiconductors and integrated circuits. Part. 6. October 1977

inż. ELŻBIETA LESMAN

Próbniki napięcia z diodami elektroluminescencyjnymi

Tradycyjnie kontroli napięcia zasilającego dokonuje się woltomierzem. Gwarantuje on dużą dokładność wskazań, ale jest przyrządem kosztownym. Tymczasem w wielu przypadkach wystarcza informacja o obecności lub braku napięcia zasilającego. Do tego celu służą próbniki napięcia, w których funkcję wskaźnika spełniają diody elektroluminescencyjne. Próbniki charakteryzują się prostą konstrukcją,małymi wymiarami i małym kosztem wykonania. Przykłady próbników napięcia oraz możliwości ich wykorzystania opisano w niniejszym artykule.

UNIWERSALNY PRÓBNIK NAPIĘCIA

Próbnik napięcia (rys. 1) umożliwia kontrolę napięć zmiennych i stałych o wartościach 12...220 V, poza tym umożliwia określenie wzajemnej polaryzacji dwóch punktów układu zasilającego.

PRÓBNIK NAPIĘCIA ZMIENNEGO

W próbniku napięcia zmiennego (rys. 2) dioda elektroluminescencyjna D2 została oddzielona od składowej stałej napięcia kondensatora C1. Dioda D2 przewodzi w czasie jednej połówki sinusoidy. W czasie drugiej połówki prąd płynie przez diodę prostowniczą D1, której zadaniem jest zabezpieczenie diody D2 przed zniszczeniem podczas polaryzacji w kierunku wstecznym. Rezystor R2 ogranicza prąd diody w chwili przyłączenia do napięcia zasilającego. Po ustaleniu się procesów w przyłączonym próbniku, prąd diod jest ograniczony przez impedancję szeregowego dwójnika R2, C1. Takie rozwiązanie pozwala zastosować rezystor mniejszej mocy, a więc o mniejszych rozmiarach. Rezystor R1 rozładowuje kondensator C1 po odłączeniu próbnika od kontrolowanego napięcia.

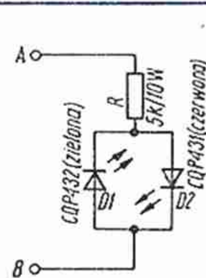
umocowano dodatkową końcówkę uziemiającą. Dioda D1 powinna być umocowana nad wyprowadzeniem uziemienia, a diody D2 i D3 nad wyprowadzeniami zewnętrznymi wtyczki (rys. 3b).

Rodzaje uszkodzeń gniazda sieciowego wykrywane przez próbnik

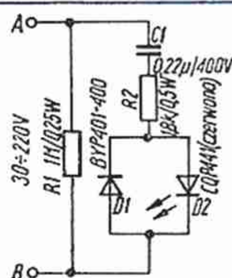
1. Nie świeci żadna dioda elektroluminescencyjna – nie ma dołączonego przewodu fazowego lub przewodu zerowego i uziemiającego.

2. Świecą diody D1, D2, D3 – przewód fazowy jest dołączony; nie ma włączonego przewodu zerowego lub przewodu uziemiającego.

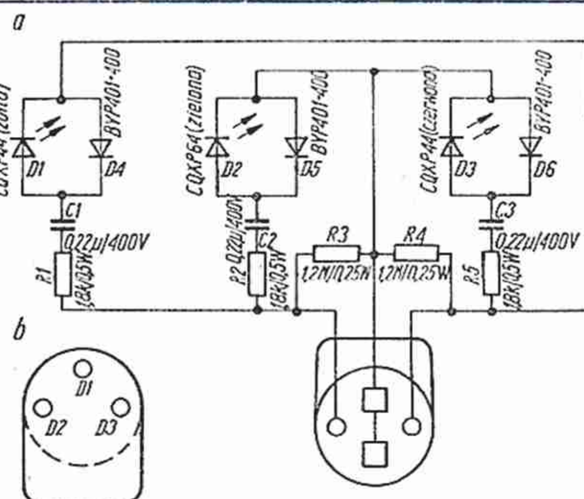
3. Świecą diody D2, D3 – zwarcie między wyprowadzeniami zewnętrznymi gniazda sieciowego. Aby się upewnić, czy nie



Rys. 1. Schemat uniwersalnego próbnika napięcia



Rys. 2. Schemat próbnika napięcia zmiennego



Rys. 3. Schemat próbnika gniazda sieciowego

a – schemat,
b – rozmieszczenie diod elektroluminescencyjnych

Świecenie diody elektroluminescencyjnej D2 oznacza, że wyprowadzenie A jest dołączone do napięcia o wyższym potencjale niż wyprowadzenie B. Przy odwrotnej polaryzacji świeci dioda D1. Obie diody świecą, gdy wyprowadzenia A i B są dołączone do zacisków źródła napięcia zmiennego. Diody D1, D2 są połączone przeciwrównolegle i w ten sposób zabezpieczają się wzajemnie przed wzrostem napięcia wstecznego powyżej dopuszczalnej wartości katalogowej (U_{Rmax} = 3 V). Rezystor R ogranicza prąd przewodzenia diod. Najlepiej jest zastosować szeregowe połączenie 5 rezystorów 1 kΩ/2 W, wtedy próbnik można zmontować w plastykowej rurce o małej średnicy, np. w obudowie mazaka.

PRÓBNIK DO GNIAZDA SIECIOWEGO

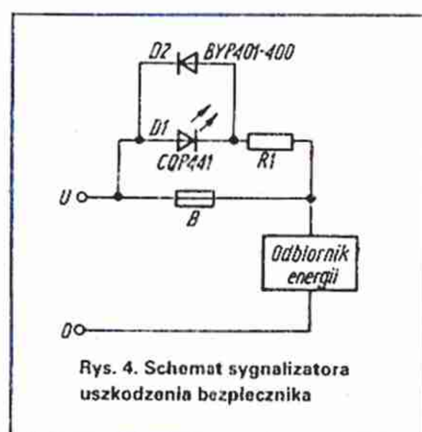
Powszechnie wiadomo, jak ważne jest prawidłowe przyłączenie gniazda sieciowego. Złe przyłączenie grozi porażeniem użytkownika. Próbnikiem, którego schemat przedstawiono na rys. 3, można ustalić, gdzie w gnieździe sieciowym jest przyłączony przewód fazowy, zerowy i uziemiający, lub który z tych przewodów nie jest dołączony. Próbnik powstał dzięki połączeniu trzech układów próbników napięcia zmiennego (rys. 2). Rezystory R3 i R4 rozładowują kondensatory po odłączeniu próbnika od napięcia.
Próbnik zmontowano w obudowie wtyczki sieciowej typu WB-4, w której naprzeciw istniejącej końcówki uziemiającej

przyłączono przewodu fazowego do bolca uziemiającego, trzeba sprawdzić próbnikiem lub miernikiem uniwersalnym potencjał bolca uziemiającego względem uziemienia zewnętrznego, np. rury kanalizacyjnej, przewodu centralnego ogrzewania.

4. Świecą diody D1, D3 (lub D1, D2). Obrócić wtyczkę próbnika o 180°. Jeżeli po zmianie dołączenia próbnika świecą diody D1, D2 (lub D1, D3), to gniazdo sieciowe jest połączone poprawnie. Przewód uziemiający jest połączony z bolcem gniazda. Przewód zerowy jest połączony z wyprowadzeniem gniazda, nad którym nie świecą się diody, a przewód fazowy z wyprowadzeniem, nad którym świeciły się diody D2 i D3.

SYGNALIZATOR USZKODZENIA BEZPIECZNIKA

W urządzeniach o utrudnionym dostępie do bezpiecznika są stosowane sygnalizatory uszkodzenia bezpiecznika. Funkcję takiego sygnalizatora może spełniać uniwersalny próbnik napięcia dołączony równolegle do bezpiecznika (rys. 4). Przy sprawnym bezpieczniku B spadek napięcia na nim jest zbyt mały, aby zasilić próbnik. Po uszkodzeniu bezpiecznika prawie całe napięcie zasilające (mała rezystancja odbiornika) jest doprowadzone do zacisków próbnika i wówczas świeci



Rys. 4. Schemat sygnalizatora uszkodzenia bezpiecznika

się dioda D1. Rezystor R1 ogranicza wartość prądu diod i decyduje o intensywności świecenia diody D1. Jego wartość można obliczyć ze wzoru:

$$R1 = \frac{U_z - U_{D1} - I_{D1} \cdot R_{odb}}{I_{D1}}$$

przy czym:

U_z – napięcie zasilania,

U_{D1} – spadek napięcia na diodzie D1,

I_{D1} – prąd przewodzenia diody D1,

R_{odb} – rezystancja odbiornika energii.

LITERATURA

1. „ELO" nr 10/79
2. „Electronique Practique" nr 36/1981

Podstawy techniki cyfrowej (9)

Układy arytmetyczne (dokończenie)

MIECZYSŁAW KRĘCIEJEWSKI

POMOCNICZE UKŁADY ARYTMETYCZNE

W układzie scalonym ALU typu UCY74181N występuje sygnał wyjściowy A = B sygnalizujący równość liczb A i B.

Uwaga. Wyjście to w odróżnieniu od wszystkich pozostałych jest typu „otwarty kolektor".

Sygnał ten przyjmuje wysoki poziom w przypadku, gdy liczby wejściowe A i B są równe. W przypadku, gdy liczby A i B różnią się, można stwierdzić, ustawiając kod odejmowania (S = LHHL i M = L) i wykonując pomiar napięcia na wyjściu C_4, która z nich jest większa. I tak jeżeli:

A = B = H i C_4 = X, to A = B
A = B = L i C_4 = L, to A < B
A = B = L i C_4 = H, to A > B

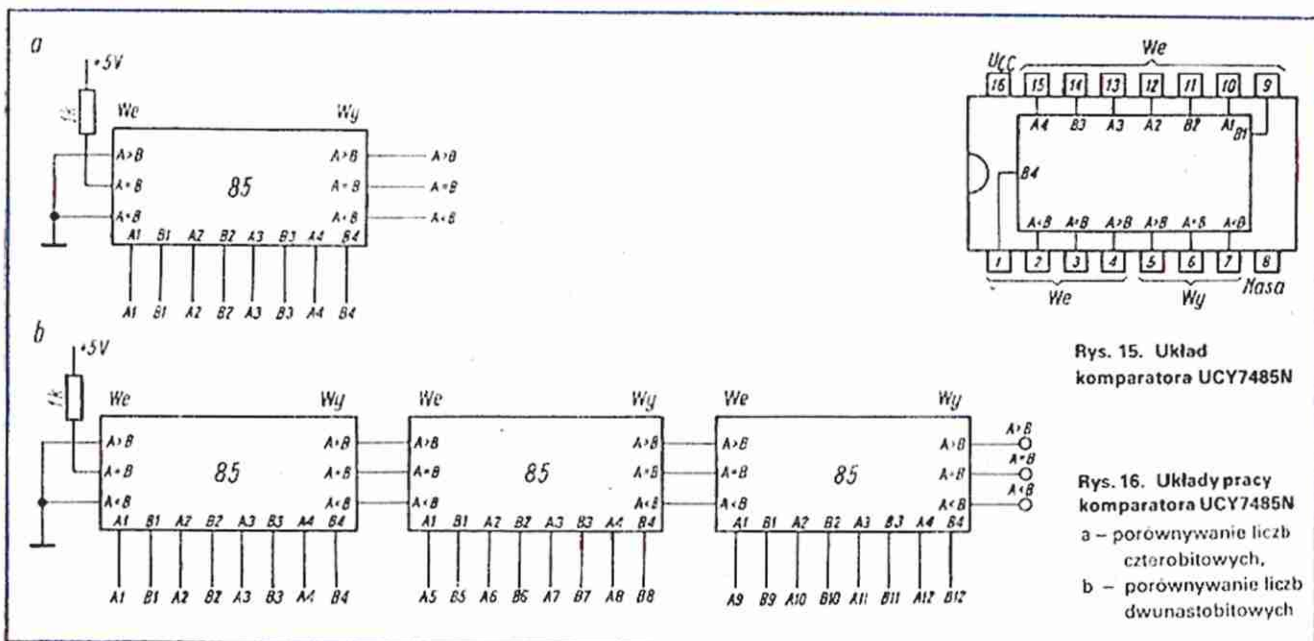
W praktyce czasami występuje konieczność porównania dwóch liczb, ale stosowanie układu ALU jest nieekonomiczne.

Korzysta się wówczas z układu **komparatora** typu UCY7485N (rys. 15).

Układ ma trzy wyjścia: A = B, A> B, A <B. Zawsze na jednym z nich jest poziom wysoki określający zależność między dwoma czterobitowymi słowami wejściowymi A i B. Układ ma ponadto trzy wejścia oznaczone również A = B, A>B, A<B służące do współpracy z innymi układami scalonymi UCY7485N w celu porównywania liczb o większej niż 4-bitowej długości. Wejścia te należy wówczas połączyć z odpowiednimi wyjściami komparatora młodszych bitów. W komparatorze najmłodszych bitów lub pracującym pojedynczo powinna istnieć następująca kombinacja sygnałów wejściowych (rysunek 16):

A > B = L
A = B = H
A < B = L

Do bloków arytmetycznych zalicza się również układy **generowania i kontroli parzystości**. Układy te stosuje się zwykle przy przesyłaniu i przetwarzaniu kilkubitowych słów. Często np. do przesyłania informacji wykorzystuje się metodę szeregowo-równoległą, w której jednocześnie przesyła się 7 bitów. Słowo o długości 7 bitów daje łącznie 2^7 = 128 możliwych kombinacji, co umożliwia zakodowanie wszystkich znaków alfanumerycznych (tzn. liter i cyfr), znaków przestankowych i pomocniczych (kropki, przecinka, nawiasów itd.) oraz specjalnych znaków steru-



Rys. 15. Układ komparatora UCY7485N

Rys. 16. Układy pracy komparatora UCY7485N
a – porównywanie liczb czterobitowych,
b – porównywanie liczb dwunastobitowych

jących pracą urządzeń biorących udział w transmisji lub przetwarzaniu. Jest to tzw. kod ASCII.

Wskutek zakłóceń lub uszkodzeń w układzie mogą występować przekłamania zmieniające wartość (znaczenie) danego słowa. Jedną z metod umożliwiającą wykrycie pojedynczego błędu (lub ogólnie: nieparzystej liczby błędów) jest stosowanie **bitu parzystości**. Metoda ta polega na zwiększeniu długości słowa do 8 bitów. Ósmy, dodatkowy bit ma wartość 0, gdy w słowie kodu (tzn. 7-bitowym) jest parzysta liczba jedynek, a wartość 1, gdy liczba jedynek jest nieparzysta.

P r z y k ł a d. W kodzie ASCII litera A jest zakodowana liczbą dwójkową 1000001. Ponieważ w liczbie tej występują dwie jedynki, bit ósmy, czyli bit parzystości, będzie miał wartość 0, co oznacza, że litera A zostanie wysłana jako liczba: 01000001 (przy czym: 0 – bit parzystości, 1000001 – kod litery A).

Bit parzystości będzie miał natomiast wartość 1 w przypadku znaku &, który jest zakodowany liczbą o nieparzystej liczbie jedynek: 0100110.

Zatem znak ten będzie wysłany jako liczba dwójkowa:
10100110 (przy czym: 1 – bit parzystości, 100110 – kod znaku &).

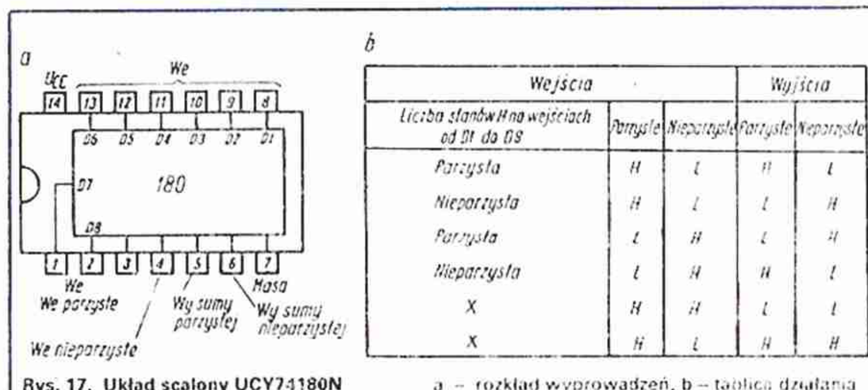
Słowo kodu z dostawionym bitem parzystości ma zawsze parzystą liczbę jedynek. Bit parzystości jest generowany po stronie nadawczej, a kontrolowany po stronie odbiorczej. Kontrola polega na sprawdzeniu, czy odebrane słowo ma parzystą liczbę jedynek.

Czasami stosuje się dostawianie **bitu nieparzystości** tak, aby całkowita liczba jedynek była nieparzysta.

W układach wykorzystujących bit kontrolny najczęściej stosuje się układ scalony UCY74180N. Może on pracować zarówno po stronie nadawczej, jak i odbiorczej. Rozkład wyprowadzeń oraz tablicę opisującą działania układu UCY74180N przedstawiono na rys. 17. W przypadku zastosowania go w odbiorniku informacji pracuje on jako kontroler parzystości lub nieparzystości dla słów ośmiobitowych (łącznie z bitem kontrolnym). Kontrolowane słowo należy podać na wejścia A, B, C, D, E, F, G, H. Dwa wejścia sterujące „parzyste" i „nieparzyste" służą do wybrania rodzaju pracy układu. Jest to kontrola parzystości albo nieparzystości. Na wyjściach „parzyste i „nieparzyste" pojawiają się napięcia informujące o wyniku kontroli.

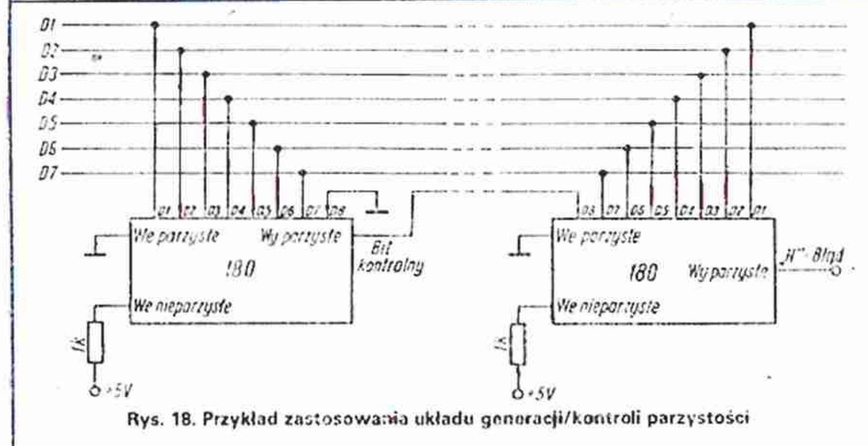
Układ scalony UCY74180N pracując w układzie nadajnika może generować bit parzystości (lub nieparzystości dla ośmiobitowego słowa danych). Słowo wyjściowe z bitem kontrolnym może mieć długość do 9 bitów. W przypadku krótszego słowa danych do niewykorzystanych wejść należy doprowadzić niski poziom napięcia.

Przykład układu generowania i kontroli bitu parzystości w przypadku zastosowania kodu ASCII przedstawiono na rys. 18



Wejścia			Wyjścia	
Liczba stanów H na wejściach od D1 do D8	Parzyste	Nieparzyste	Parzyste	Nieparzyste
Parzysta	H	L	H	L
Nieparzysta	H	L	L	H
Parzysta	L	H	L	H
Nieparzysta	L	H	H	L
X	H	H	L	L
X	H	L	H	H

Rys. 17. Układ scalony UCY74180N a – rozkład wyprowadzeń, b – tablica działania



Rys. 18. Przykład zastosowania układu generacji/kontroli parzystości

L I T E R A T U R A (do części 7, 8 i 9)

1. Pieńkos J., Turczyński J.: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKŁ 1980
2. The TTL Data Book for Design Engineers, TI 1980
3. Mano M.: Architektura komputerów. WNT 1980

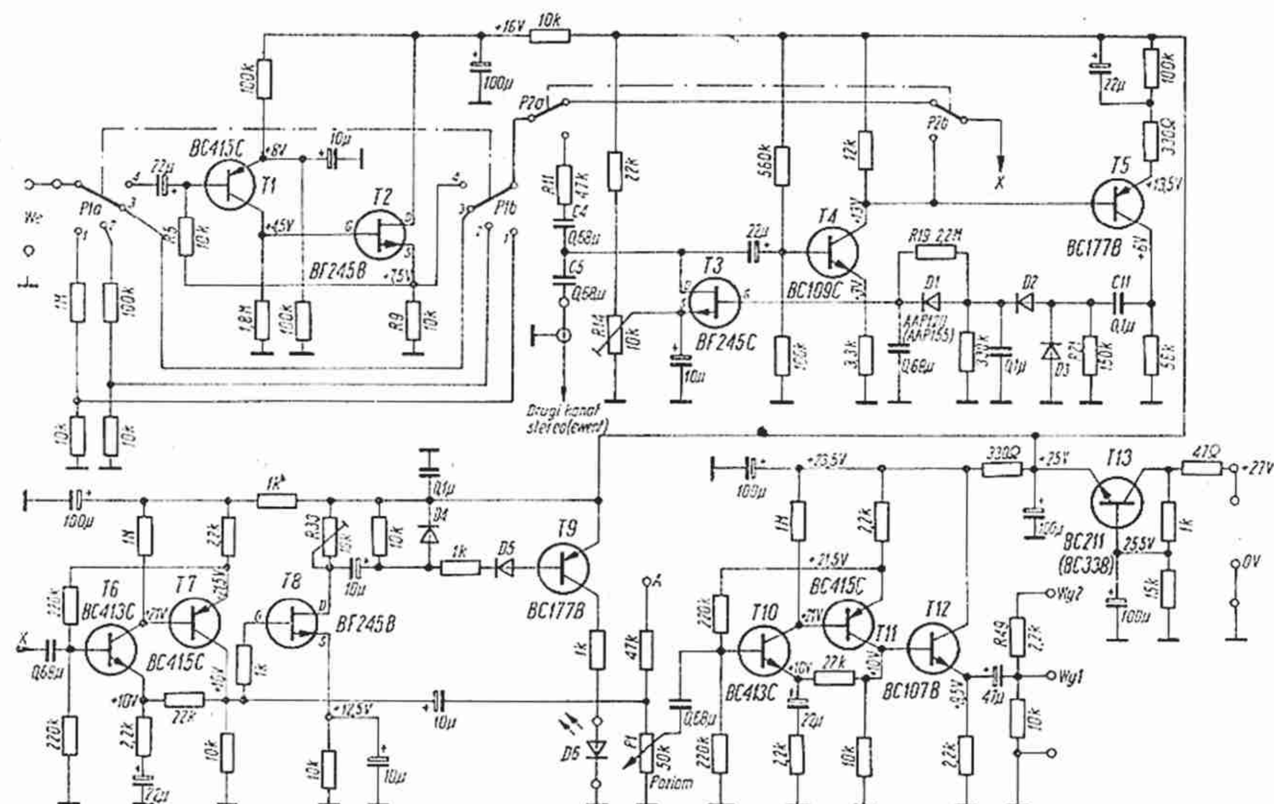
Uniwersalny przedwzmacniacz

Czytelnicy „Re" zwracali się wielokrotnie z prośbą o opublikowanie schematu praktycznego przedwzmacniacza. Niżej przedstawiamy układ i krótki opis takiego przedwzmacniacza, który może współpracować z mikrofonem dynamicznym i innymi źródłami audycji. Ten półprofesjonalny układ opracowała firma Radio-Rim (RFN)*. Jeden blok-panel zawiera dwa przedwzmacniacze przeznaczone do dwóch kanałów stereofonicznych. Amatorzy, którzy zechcą wykorzystać ten układ, mogą oczywiście konstruować również przedwzmacniacze monofoniczne (pojedyncze) lub większe zespoły zawierające 4...8 przedwzmacniaczy. Dużą zaletą układu jest możliwość jego skonstruowania w oparciu o elementy krajowej produkcji. Bardzo istotne jest to, że przedwzmacniacz zawiera kompresor-ogranicznik zapobiegający przesterowaniu toru m.cz. Jest to bardzo istotne w przypadku wzmacniania przemówień i występów wokalnych.

* Urządzenie było opisane w dwutygodniku „Funkschau" nr 10/1975.

Przedwzmacniacz zawiera następujące człony: wzmacniacz mikrofonowy (T1, T2), kompresor-ogranicznik (T3, T4, T5), wzmacniacz napięciowy (T6, T7, T8), wzmacniacz końcowy (T10, T11, T12), wskaźnik przesterowania z diodą elektroluminescencyjną (T8, T9, D6).

Wzmacniacz mikrofonowy jest przezna-



Schemat układu przedwzmacniacza z kompresorem-ogranicznikiem

czony do współpracy z mikrofonami dynamicznymi o impedancji 400...2000 Ω. Interesującą jego cechą jest to, że w przypadku odłączenia mikrofonu, wzmocnienie napięciowe wzmacniacza wynosi niewiele więcej niż 1, co zmniejsza czułość toru i wpływa na ograniczenie poziomu szumów. Efekt ten uzyskano dzięki silnemu ujemnemu sprzężeniu zwrotnemu, zrealizowanemu za pomocą rezystora R5. Przyłączenie mikrofonu powoduje zbocznikowanie (dla składowej zmiennej) rezystancji wejście-masa, co wpływa na zmniejszenie głębokości ujemnego sprzężenia zwrotnego. Wzmocnienie napięciowe wzmacniacza mikrofonowego jest więc zależne od wartości impedancji zastosowanego mikrofonu. Przy impedancji równej 1000 Ω wynosi ono ok. 10.

Przełącznikiem P1 można, w razie potrzeby, „ominąć" wzmacniacz mikrofonowy i zmniejszyć czułość wejściową przedwzmacniacza do 10, 100 lub 100 mV. Jeżeli przedwzmacniacz ma współpracować tylko z jednym określonym źródłem, zaleca się wyeliminowanie tego przełącznika, bowiem wszelkie przełączniki w torach o dużej czułości zwiększają trudności konstrukcyjne (trudniej uzyskać niski poziom przydźwięku indukowanego z sieci elektroenergetycznej, bądź innych urządzeń aparatury).

Kompresor-ogranicznik jest dołączony za pomocą przełącznika P2. Właściwym układem regulacyjnym, włączonym w tor m.cz., jest dzielnik napięcia składający się z rezystora R11 oraz tranzystora polowego T3 (rezystancja kanału źródło-dren tego tranzystora). Rezystancja kanału tranzystora maleje, gdy zwiększa się napięcie doprowadzane do bramki z układu wzmacniająco-prostowniczego (T4, T5, D1, D2, D3).

Warto zwrócić uwagę na układ równolegle połączonych: diody D1 i rezystora R19. Zapewnia on szybkie zadziałanie układu przy gwałtownym wzroście sygnału i powolne „cofanie" działania kompresora-ogranicznika. Układ nie jest jednak na tyle szybki, aby zapobiegł przesterowaniu toru m.cz., np. w przypadku wystrzału w zasięgu mikrofonu, następującego po dłuższym okresie ciszy.

Rezystorem nastawnym R14 ustala się próg działania kompresora-ogranicznika. Prawidłowo działający układ zapewnia zmniejszenie przyrostu poziomu sygnału do 3dB, przy zmianie na wejściu o +35 dB. Najczęściej układ wykorzystuje się w ten sposób, że sygnał jest przenoszony w zasadzie bez ograniczenia dynamiki, a tylko rzadko występujące w audycji „wyskoki" są tłumione, co zabezpiecza przed przesterowaniem toru m.cz. (szczególnie wzmacniacze mocy). Niekiedy, np. przy nagłośnianiu w niekorzystnych warunkach, można postąpić inaczej, obniżyć próg ograniczenia na tyle, aby dynamika mowy została zmniejszona, co polepszy zrozumiałość, przy zapewnieniu wyższego średniego poziomu głośności w nagłośnianej sali.

Należy pamiętać, że każdy kompresor wprowadza pewne dodatkowe zniekształcenia i wobec tego nie zaleca się jego „nadużywania", tj. stosowania w przypadkach, gdy to nie jest potrzebne, bądź gdy chodzi o wysoką jakość muzyki. W tym celu przewidziano możliwość wyłączenia tej części układu (przełącznik P2).

Układ wzmacniający z tranzystorami T6 i T7 ma współczynnik wzmocnienia napięciowego równy 10. Z jego wyjścia sygnał doprowadzany jest do potencjometru P1 regulacji operacyjnej wzmocnienia (najlepiej jest zastosować jako P1 długi potencjometr suwakowy).

Wzmacniacz końcowy układu (T10, T11, T12) ma współczynnik wzmocnienia napięciowego równy 10, a jednocześnie charakteryzuje się bardzo małą rezystancją wyjściową. Ma to w tym przypadku dwie zalety: wyjście przedwzmacniacza (Wy1) może być wykorzystywane do sterowania dowolnego urządzenia o odpowiedniej czułości wejściowej, przy czym impedancja wejścia tego urządzenia nie wpływa na charakterystykę przenoszenia toru. Wykorzystując drugie wyjście (Wy2) można połączyć ze sobą równolegle wyjścia kilku przedwzmacniaczy, a więc utworzyć mieszacz o dostatecznej dla celów praktycznych separacji kanałów (rezystor R49 ma wartość 2,2 kΩ, a rezystan-

Cd. na str. 28

KRÓTKOFALOWIEC polski

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK
NR 4 (283) KWIECIEŃ 1984

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa, Tel. 26-73-73

Z DZIAŁALNOŚCI ORGANIZACYJNEJ PZK

Styczniowe posiedzenie Prezydium ZG PZK było poświęcone w przeważającej części przygotowaniom do posiedzenia plenarnego ZG PZK i opracowaniu planu pracy Prezydium na I półrocze br. Zatwierdzono materiały informacyjne i projekty uchwał Plenum, które zostały następnie rozesłane uczestnikom posiedzenia plenarnego. Między innymi proponuje się Plenum podjęcie decyzji o rozpoczęciu kampanii sprawozdawczo-wyborczej w PZK, zatwierdzenie harmonogramu przygotowań do Zjazdu Krajowego PZK oraz dokonanie korekt w strukturze organizacyjnej PZK.

Plan pracy Prezydium ZG PZK został także opracowany pod kątem przygotowań do Zjazdu Krajowego PZK. Przesunięcie terminu Zjazdu Krajowego z pierwszego półrocza na drugie wynika głównie z przedłużenia przez Państwową Inspekcję Radiową czasu trwania akcji aktualizacji licencji. W planie pracy Prezydium znalazły się także i inne sprawy: przygotowania do udziału delegacji PZK w Kongresie 1 Regionu IARU w Cefalu, analiza wyników tego kongresu, akceptacja instrukcji o gospodarce materiałowo-sprzętowej w PZK i regulaminu Funduszu Rozwoju Krótkofalarstwa, a także stymulowanie i koordynacja przedsięwzięć związanych z udziałem krótkofalowców polskich w obchodach 40-lecia Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

SP5QU

KALENDARZ WAŻNIEJSZYCH ZAWODÓW MIĘDZYNARODOWYCH KF i UKF NA DRUGI KWARTAŁ 1984 r.

Terminarz ten należy traktować jako orientacyjny. Ewentualne korekty terminów będą podawane w Radiowym Biuletynie Informacyjnym, nadawanym przez radiostację SP5PZK. Czas UTC.

Kwiecień

7–8	15–24	SSB	3,5–28	SP DX Contest
8	07–17	CW	3,5:7	RSGB Low Power Contest
14	06–24	CW	3,5–28	The Common Market DX Contest
15	06–24	SSB	3,5–28	The Common Market DX Contest
23	07–11	12–16	144:432 (2 etapy)	Świąteczne Zawody OK
28–29	15–15	M	1,8–28	Helvetia Contest
28–29	20–20	M	1,8–28	Trophy MM The King of Spain

Maj

1	13–19	CW	3,5:7 UHF	AGCW QRP/QRP Party
5–6	14–14	VHF	SHF	II Próby Subregionalne
8–9	21–21	M	3,5–28	CQ MIR Contest
12–13	00–24	SSB	3,5–28	ITU Contest
19–20	00–24	CW	3,5–28	ITU Contest
26–27	00–24	CW	1,8–28	CQ WW WPX Contest
29–30	20–20	SSB	3,5–28	Ibero American Contest

Czerwiec

2–3	16–02	02–12	144:432 (2 etapy)	Zawody CQ-V
2–3	17–17	CW	3,5–28	Europa Field Day
9–10	15–15	CW	3,5–28	WW SA CW Contest
16–17	00-24	SSB	1,8–28	All Asian DX Contest
16–17	21–01	CW	1,8	RSGB 1,8 MHz Summer Contest

SP5QU

W TELEGRAFICZNYM SKRÓCIE

- W dniach od 14 do 17 stycznia odbywały się tradycyjne zawody krótkofalarskie „Maraton Warszawski", organizowane od lat przez Zarząd Oddziału Wojewódzkiego PZK w Warszawie, dla uczczenia rocznicy wyzwolenia Warszawy. Według prowizorycznych obliczeń, w tegorocznych zawodach wzięło udział blisko 300 radiostacji amatorskich z całego kraju.
- Tegoroczny marcowy numer „Biuletynu PZK" przygotował w całości znany old timer SP8HR. Jest to jego wkład w obchody zbliżającego się 60-lecia krótkofalarstwa polskiego. Jak przystało na nestora, SP8HR wiele miejsca poświęca wspomnieniom z początków dziejów krótkofalarstwa w Polsce.
- Jak informuje Główny Inspektorat Państwowej Inspekcji Radiowej, pasma: 10, 18 i 24 MHz, udostępnione krótkofalowcom decyzją WARC, pod warunkiem udzielenia na to zgody przez administracje poszczególnych krajów, obecnie nie mogą być udostępnione krótkofalowcom SP. Prawdopodobnie najwcześniej otrzymamy możliwość pracy w pasmie 10 MHz.
- Ożywa ponownie odcinek pasma 144...146 MHz przeznaczony do pracy radiotelefonicznej FM. Powracają starzy bywalcy tej części pasma, a także uruchomiają się nowi. Bardzo pozytywną rolę odgrywa tu przekazywanie do rąk krótkofalowców radiotelefonów po wyeksploatowaniu profesjonalnym. Radiotelefony takie, po przestrojeniu na pasmo amatorskie i po naprawie lub modernizacji, długo jeszcze będą służyć amatorom. Poważną jednak trudnością w pełnym wykorzystaniu tych możliwości jest brak rezonatorów kwarcowych, koniecznych do przestrojenia tych radiotelefonów.

SP5QU

KĄCIK POCZĄTKUJĄCEGO KRÓTKOFALOWCA

Wielu spośród czytelników naszego czasopisma, zajmujących się dotychczas konstrukcjami radioamatorskimi w szerokim pojęciu, zaczyna interesować się z czasem krótkofalarstwem, tą najtrudniejszą, a zarazem bardzo interesującą dziedziną radioamatorstwa. Zaraz na początku napotykają jednak na trudności związane z brakiem kontaktów z klubami krótkofalarskimi, a także spotykają się z nowymi dla siebie problema-

mi technicznymi. Początkowo nie wiedzą nawet, w jakich pozycjach specjalistycznej literatury technicznej mogą znaleźć potrzebne informacje.
Wychodząc naprzeciw ich potrzebom, postanowiliśmy począwszy od tego numeru zamieszczać dla nich specjalny kącik, w którym będziemy systematycznie wprowadzać zainteresowanych krótkofalarstwem w tajniki tej dziedziny, wskazywać źródła obszerniejszych informacji, odpowiadać na listy dotyczące tematów interesujących większą liczbę czytelników, a także zamieszczać proste układy, umożliwiające samodzielną budowę prostych urządzeń krótkofalarskich.

A teraz krótko o tym, czym zajmują się krótkofalowcy.
Krótkofalarstwo, zwane oficjalnie amatorską służbą radiokomunikacyjną, jest nawiązywaniem łączności na wydzielonych pasmach częstotliwości między amatorami całego świata, bądź też nasłuchiwaniem takich łączności przez osoby nie mające jeszcze zezwoleń na nadawanie, czyli przez nasłuchowców. Krótkofalarstwo obejmuje także amatorską radiolokację sportową, zwaną dawniej „łowami na lisa", a polegającą na odszukiwaniu za pomocą odbiorników z antenami kierunkowymi ukrytych nadajników. Ta ostatnia gałąź krótkofalarstwa, łącząca w sobie elementy techniczne z wysiłkiem fizycznym, jakim jest bieg w celu odszukania wszystkich nadajników w jak najkrótszym czasie, została uznana za konkurencję sportową i objęta opieką Głównego Komitetu Kultury Fizycznej i Sportu.
Pierwiastki współzawodnictwa sportowego są zawarte także w podstawowej formie krótkofalarstwa, jaką jest nawiązywanie łączności radiowych. Organizowane są zawody krajowe i międzynarodowe, polegające na nawiązaniu możliwie największej liczby łączności w określonym czasie, prowadzone jest współzawodnictwo w ilości zdobytych dyplomów za osiągnięcia krótkofalarskie, prowadzone są stałe współzawodnictwa w osiągnięciach krótkofalarskich itd.
Łączności krótkofalarskie są prowadzone na fonii, na telegrafii (alfabetem Morse'a), dalekopisem przez radio (RTTY), a także przez przesyłanie drogą radiową obrazów telewizyjnych (SSTV). Do dyspozycji krótkofalowców oddano pewne zakresy fal krótkich (do wyłącznego użytkowania lub wspólnie z innymi służbami) i fal ultrakrótkich. Taka różnorodność sposobów porozumiewania się (różne emisje) i duża rozpiętość użytkowanych częstotliwości powodują, że coraz częściej ma miejsce specjalizacja w krótkofalarstwie. Trudno dziś jednemu amatorowi posiadać urządzenia i anteny, umożliwiające pracę na wszystkich dostępnych częstotliwościach i wszystkimi dopuszczalnymi zezwoleniem rodzajami emisji. Dodać tu należy, że nawet tylko w zakresie fal ultrakrótkich, nawet tylko przy pracy telegraficznej, możliwe są łączności różnymi drogami, za pośrednictwem różnych ośrodków propagacyjnych, np. w bezpośrednim zasięgu, przy udziale rozproszenia troposferycznego lub sporadycznej warstwy E jonosfery, przy odbiciu sygnałów od śladów mikrometeorytów spalających się w atmosferze, przy odbiciu od zorzy polarnej, przy wykorzystaniu czynnych lub biernych sztucznych satelitów Ziemi, czy wreszcie korzystając z odbicia fal radiowych od Księżyca. Te różnice w wykorzystywanych ośrodkach propagacyjnych rzutują w znacznym stopniu nie tylko na wymagane wyposażenie techniczne radiostacji amatorskiej, ale także na sposób pracy na tej radiostacji.
Wszystko to sprawia, że różni krótkofalowcy specjalizują się w różnych dziedzinach krótkofalarstwa, a także że znajdują największe zadowolenie w uprawianiu różnych jego form. Jedni preferują pracę operatorską, udział w zawodach i współzawodnictwach. Inni znajdują największe zadowolenie w łącznościach „towarzyskich" nawet na małych odległościach. Jeszcze inni najbardziej lubią konstruować urządzenia krótkofalarskie, a jeszcze inni zajmują się tylko amatorską radiolokacją sportową.
Krótkofalowcy są zorganizowani w klubach krótkofalarskich (radioklubach, harcerskich drużynach łączności), tworzonych głównie przez Polski Związek Krótkofalowców, Ligę Obrony Kraju i Związek Harcerstwa Polskiego. Ale o tym już w następnym numerze.
Wiktor Chojnacki SP5QU

Uniwersalny przedwzmacniacz – *c.d. ze str. 26*

cja wyjściowa przedwzmacniacza ok. 50 Ω). Oczywiście konieczne jest wówczas zastosowanie wzmacniacza sumującego o właściwej impedancji wejściowej.
Układ wskaźnika z diodą elektroluminescencyjną (T8, T9, D6, D4, D5, D6) jest prosty i dodatkowych wyjaśnień nie wymaga. Powinien on być tak wyregulowany, aby dioda D6 w czasie audycji ledwo się jarzyła, a rozbłyskała silniej wówczas, gdy poziom audycji przekracza ustalony poziom znamionowy (przesterowanie) i działa kompresor-organicznik. Dodatkowy miernik poziomu sygnałów audycji (np. wskazówkowy) może być przyłączony, zależnie od struktury całego toru m.cz., do wyjścia Wy1, wyjścia Wy2, bądź zacisku A, przeznaczonego w zasadzie do wzmacniacza podsłuchowego
Tranzystor T13 pracuje w układzie odsprzęgającym przedwzmacniacz od składowych zmiennych, które mogą być wytworzone przy zasilaniu kilku przedwzmacniaczy z jednego zasilacza. Jeden przedwzmacniacz pobiera ze źródła zasilania prąd o natężeniu 35 mA

Ważniejsze dane techniczne

Napięcie wejściowe: 1 mV (wzmacniacz mikrofonowy) 10 mV, 100 mV, 1000 mV (dzielniki)
Znamionowe napięcie wyjściowe: 1 V
Największe dopuszczalne napięcie wyjściowe: 3 V
Szumy na wyjściu: ok. 0,6 mV (–70 dB, ważony)
Pasmo przepustowe: 20 Hz...100 kHz
Przesterowalność wejścia mikrofonowego: 30-krotna

Zamiast niskoszumnego tranzystora BC415C można zastosować ewentualnie tranzystory innych typów (BC416C, BC309C, BCE179C, BC159C), ale poziom szumów może się zwiększyć. Diody D2...D4 to uniwersalne diody krzemowe. Dioda D6 – typ CQP461 lub CQYP40.
Regulacja całego układu powinna być przeprowadzana kolejno poszczególnymi członami, tak aby zostały uzyskane wartości napięć podanych na schemacie (z dokładnością ±10% w warunkach statycznych). Następnie należy przeprowadzić próby z sygnałem pobieranym z generatora akustycznego oraz wyregulować działanie kompresora-ogranicznika i wskaźnika. Ostateczne próby przeprowadza się przy użyciu gramofonu z dobrą płytą oraz mikrofonu. Można zalecić zdjęcie charakterystyki przedwzmacniacza z włączonym kompresorem-ogranicznikiem przy częstotliwości 1000 Hz.
Warto zwrócić uwagę czytelników na to, że poszczególne człony układu mogą być wykorzystane do konstruowania innych układów wzmacniających.
Oryginalna konstrukcja fabryczna (dwa przedwzmacniacze bez zasilacza, który z reguły jest umieszczony w pewnej odległości) ma rozmiary 179×133 mm (głębokość do 45 mm)
R.T

Układ fotoelektrycznego wyzwalania lampy błyskowej

Przy fotografowaniu słabo oświetlonych obiektów jest niezbędne stosowanie lamp błyskowych. Czasami jedna lampa nie wystarcza do prawidłowego naświetlenia fotografowanego obiektu. Ustawienie dodatkowego urządzenia błyskowego w pewnej odległości od fotografa pozwala rozwiązać ten problem. Trzeba tylko jednocześnie wyzwolić obie lampy. Najwygodniejsze jest bezprzewodowe wyzwalanie dodatkowej lampy błyskowej, wykorzystujące błysk lampy dołączonej do aparatu fotograficznego.

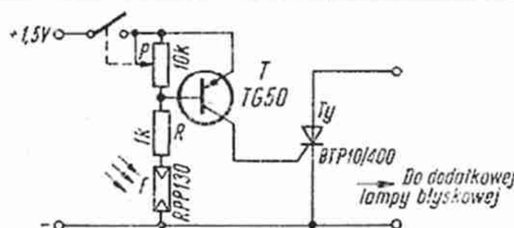
Funkcję tę spełnia prosty układ przedstawiony na rysunku 1. Jest on prostszy od znanych z literatury urządzeń tego rodzaju. Wymaga zasilania napięcia 1,5 V (jedno ogniwo R6).

Potencjometrem P reguluje się czułość układu, dostosowując ją do panującego oświetlenia. Światło błysku „wiodącego" pada na fotorezystor F, powodując zmniejszenie jego rezystancji. Tranzystor T zaczyna przewodzić i wysterowuje bramkę tyrystora Ty. Tranzystor powinien być germanowy, np. TG50...TG55, ASY-34...ASY37. Tranzystory krzemowe mają większe napięcia U_{BEP} i U_{CES} niż tranzystory germanowe, co ma wpływ na pewność wyzwalania tyrystora.

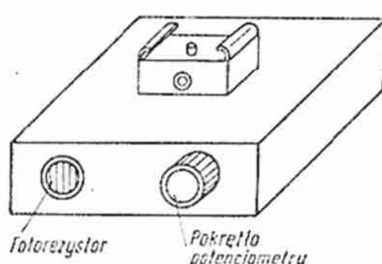
Zastosowanie tranzystora krzemowego wymaga zwiększenia napięcia zasilania np. do 3 V. Wartość rezystancji potencjometru P i rezystora R należy dobrać do typu posiadanego fotorezystora. Lampę błyskową łączy się z układem za pomocą stopki fotograficznej, sprzedawanej w sklepach „Foto-Optyki".

Przykładowe rozwiązanie obudowy przedstawiono na rysunku 2

mgr inż. Karol Aniserowicz



Rys. 1. Schemat układu do wyzwalania dodatkowej lampy błyskowej



Rys. 2. Wygląd urządzenia

KSIĄŻKI NADESŁANE DO REDAKCJI

GALWANOTECHNIKA DOMOWA – Stefan Sąkowski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1983. Wyd. 7 poprawione, str. 184, nakład 40 200 egz., cena zł 80.

Książka jest napisana w formie zabawy, podczas której autor w przyjacielskiej i atrakcyjnej pogawędce z czytelnikiem i eksperymentatorem w jednej osobie omawia w sposób bardzo przystępny poszczególne zagadnienia z zakresu galwanotechniki, jak np. urządzenie w warunkach domowych małej pracowni galwanotechnicznej, sposoby samodzielnego zestawienia potrzebnej aparatury, przeprowadzanie doświadczeń związanych z pokrywaniem powierzchni metali (miedziowanie, niklowanie, cynkowanie, srebrzenie itp.), przygotowanie kąpieli galwanicznych oraz niezbędnych odczynników.
Atrakcyjne przedstawienie treści i interesujące ilustracje sprawiają, że książka budzi zainteresowanie wśród radioamatorów, amatorów-galwanotechników i młodzieży.

ELEKTRONIKA ŁATWIEJSZA NIŻ PRZYPUSZCZASZ – ELEMENTY – Dieter Nührmann. Wydawnictwa Komunikacji i Łącznosci, Warszawa 1983. Wyd. 2, str. 248, nakład 100 000 egz., cena 140 zł.

Książka zawiera bogaty zasób wiadomosci niezbędnych dla początkującego elektronika-amatora. Oprócz definicji stosowanych w praktyce wielkości opisujących układy i elementy elektroniczne, podano informacje dotyczące przełączników i rezystorów różnego rodzaju, kondensatorów, cewek i tranzystorów, elementów scalonych oraz mikrofonów. Omówiono także zasady działania i zastosowania poszczególnych elementów oraz metody pomiarowe, popierając je licznymi przykładami. Książka przewidziana dla młodzieży jako pozycja rozwijająca zainteresowania techniczne.

METODY BADAŃ MATERIAŁÓW W PASMIE BARDZO WIELKICH CZĘSTOTLIWOŚCI – Andrzej Milewski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983. Wyd. 1, str. 232, nakład 2000 egz., cena 220 zł.

Książka zawiera przegląd metod badań materiałów w pasmie bardzo wielkich częstotliwości. Pomiary rezonatorowe, falowodowe oraz pomiary w wolnej przestrzeni. Przedstawienie możliwości pomiarowych prezentowanych metod z podaniem osiąganych dokładności pomiaru podstawowych współczynników, jakimi są: zespolona przenikalność elektryczna i zespolona przenikalność magnetyczna. Odbiorcy książki: specjaliści zajmujący się badaniami materiałów dla potrzeb elektroniki oraz studenci wydziałów elektroniki.

UKŁADY ZDALNEGO STEROWANIA i PRZEŁĄCZNIKI ELEKTRYCZNE – mgr inż. Cezary Rudnicki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983. Wyd. 2, str. 228 + wkładka, nakład 10 000 egz., cena 120 zł.

W książce omówiono zagadnienia związane z zastosowaniem układów scalonych w realizacji zdalnego sterowania i przełączania urządzeń elektrycznych i elektronicznych powszechnego użytku. Przedstawiono zasadę budowy i działania oraz elementy wykonawcze przełączników elektronicznych i regulatorów. Uwzględniono elementy sygnalizacyjne, przeznaczone do współpracy z układami zdalnego sterowania. Omówienia poparto przykładami konkretnych zastosowań. Książka adresowana do inżynierów i techników zakładów wytwórczych sprzętu powszechnego użytku; zainteresuje zaawansowanych radioamatorów.

Redakcja nie zajmuje się wysyłką i sprzedażą książek.

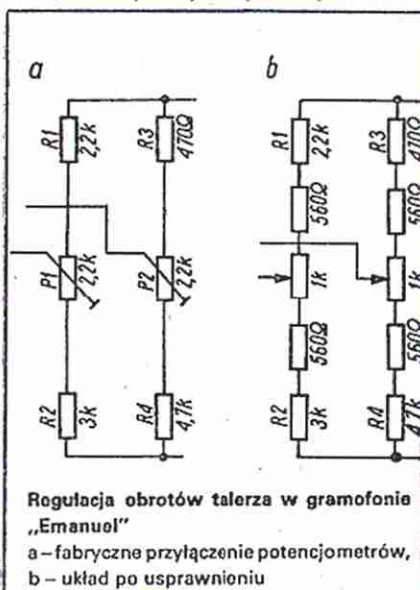
Płynna regulacja prędkości obrotów w gramofonach „Artur" i „Emanuel"

Przesłuchując różne płyty stwierdziłem, że dla uzyskania wysokiej jakości odtwarzania, oprócz skokowej zmiany obrotów talerza jest potrzebna dodatkowa płynna ich regulacja i kontrola. Takiej przeróbki dokonałem we własnym zakresie.

Podobną regulację można wykonać w gramofonie WG-902 „Artur". Wymienione gramofony mają regulację obrotów talerzy za pomocą potencjometrów montażowych. Korzystanie z niej (za pomocą wkrętaka) jest bardzo niewygodne, a przede wszystkim niemożliwe do zrealizowania w czasie odtwarzania.

Potencjometry montażowe o wartościach 2,2 kΩ wymieniłem na potencjometry po 1 kΩ z pokrętłem wyprowadzonym na zewnątrz, dodając rezystory 560 Ω jak na rysunku (można zastosować potencjometry 2,2 kΩ i nie stosować dodatkowych rezystorów – *przyp. Redakcji*).

W gramofonie „Emanuel" do zamontowania potencjometrów wykorzystałem miejsce z prawej strony płyty czołowej, nad napisem „Unitra". Od strony wewnętrznej płyty są fabrycznie wykonane tuleje i uchwyt do zamocowania potencjometrów, niezbędne jest tylko wywiercenie dwóch otworów. Zamocowanie potencjometrów w gramofonie „Artur" należy wykonać we własnym zakresie.



Regulacja obrotów talerza w gramofonie „Emanuel"
a – fabryczne przyłączenie potencjometrów, b – układ po usprawnieniu

Zmniejszenie rezystancji potencjometrów zwęziło wprawdzie zakres, lecz zwiększyło dokładność regulacji obrotów.

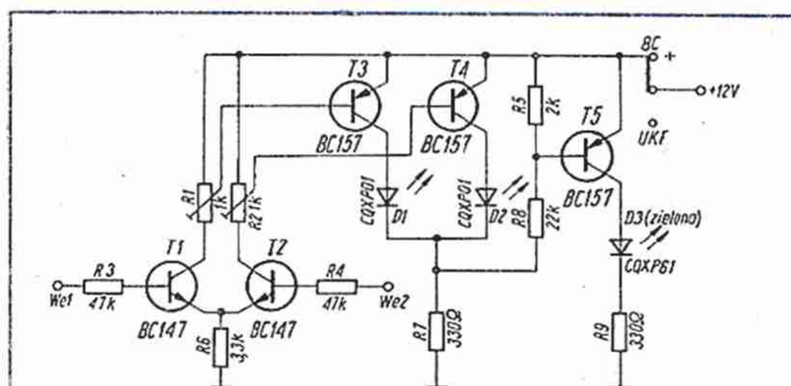
Do kontroli obrotów wykorzystałem zjawisko stroboskopowe. Jest to ułatwione, ponieważ talerz w gramofonie „Emanuel" ma fabrycznie wykonane prostokąciki. Na krawędzi talerza w gramofonie „Artur" prostokąciki są wytłoczone, lecz nie wyróżnione innym kolorem (należy je pomalować srebrnym lub białym lakierem). Przy talerzu, naprzeciw lewego przedniego narożnika (ze względu na dobrą obserwację) zamontowałem neonówkę. Umieściłem ją w podłużnej osłonie z tworzywa sztucznego, tak, aby oświetlała tylko krawędź talerza.

Uzyskana w ten sposób możliwość płynnej regulacji obrotów (w granicach około ±5 obrotów) oraz stroboskopowa ich kontrola poprawiła walory użytkowe gramofonu.

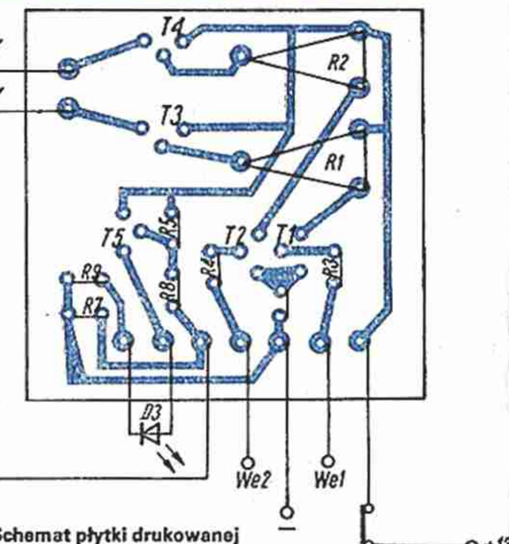
Andrzej Cwynar

Wskaźnik dostrojenia tunera

Jedną z niedogodności tunera AS 205S „Faust" jest brak wskaźnika, który ułatwia dokładne dostrojenie do stacji. Na rysunku 1 przedstawiono schemat wskaźnika.



Rys. 1. Schemat wskaźnika



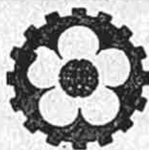
Rys. 2. Schemat płytki drukowanej i sposób montażu elementów (skala 1:1)

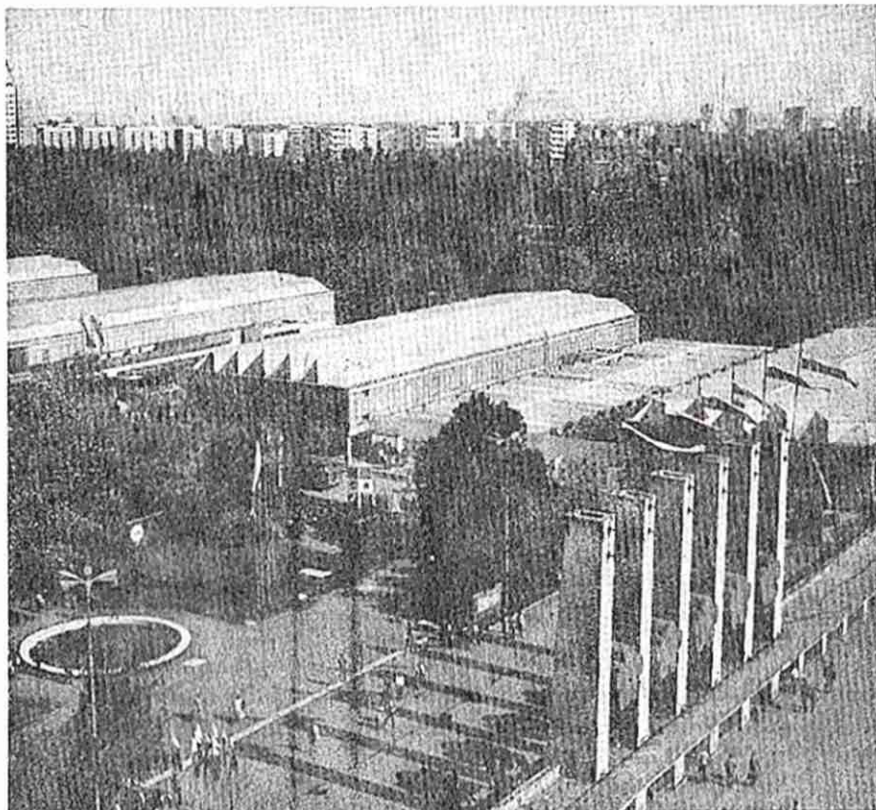
Układem wejściowym jest wzmacniacz różnicowy (T1, T2). Sygnał do wzmacniacza różnicowego jest doprowadzany z 7 i 10 końcówki układu scalonego UL1200N (TDA1200). Przy dokładnym dostrojeniu do stacji do obu wejść doprowadzane są sygnały 5,5 V. Symetria ta zanika przy odstrojeniu od stacji. Rezystorami regulowanymi R1, R2 należy tak wyregulować prądy kolektorów tranzystorów T3 i T4, aby przy dostrojeniu prądy te nie powodowały zaświecenia się diod „czerwonych" D1, D2. W efekcie wystąpi spolaryzowanie bazy tranzystora T5 ujemnym potencjałem, a w konsekwencji zaświecenie diody „zielonej" D3. Przy odstrojeniu zwiększa się prąd kolektora T3 lub T4 co powoduje zaświecenie się jednej z diod „czerwonych", zwiększony prąd wywołuje większy spadek napięcia na rezystorze R7, który blokuje tranzystor T5. Rezystor stały R5 można zastąpić nastawnym, aby dokładnie wyregulować punkt pracy tranzystora T5.

Na rysunku 2 przedstawiono schemat płytki drukowanej. Dodatni biegun zasilania jest przyłączony do końcówki 8C przełącznika UKF, aby wskaźnik pracował tylko przy odbiorze fal ultrakrótkich.

Diody D1, D2, D3 umieszczono między wskaźnikiem wysterowania i wskaźnikiem „stereo".

Jarosław Czuła, Andrzej Semczyszyn





39 Międzynarodowe Targi Techniczne Płowdiw '83

Międzynarodowe Targi w Płowdiw (Bułgaria) są zaliczane do 10 największych targów na świecie. Co rok stają się one miejscem spotkań przedstawicieli – specjalistów z różnych dziedzin przemysłu i handlu z wielu krajów, a podpisywane tam kontrakty sięgają setek milionów lewa.

Płowdiw – jedno z najstarszych miast w Europie, a drugie co do wielkości miasto w Bułgarii, jest położone nad rzeką Maricą, na terenie lekko górzystym. Starą część miasta, usytuowaną na wzgórzu, charakteryzują zabytki z okresu starorzymskiego wraz ze wspaniałym antycznym amfiteatrem z marmuru, liczącym 3500 miejsc. W amfiteatrze tym odbywają się od 1981 r. (po kilkuletniej rekonstrukcji) spektakle sztuk klasycznych. Od kilku lat, co roku w październiku organizowany jest w Płowdiw międzynarodowy festiwal telewizyjny „Złota szkatułka", prezentujący najlepsze sztuki teatru telewizji. W wielu zabytkowych pałacykach i domach (w stylu baroku i secesji) mają swoje siedziby plastycy, literaci, związki twórcze. Są też w nich sale kameralne, malarskie atelier, małe restauracje i kawiarenki.

Tereny targowe znajdują się w centrum Płowdiw, w otoczeniu nowoczesnych hoteli i pięknej zieleni drzew. Zajmują one powierzchnię ponad 50 tys. m^2.

Na 39 Jesiennych Targach w Płowdiw* ponad 1600 firm z 30 krajów prezentowało swoje wyroby. Wiodącą ekspozycją w kilku wielkich specjalistycznych pawilonach i na otwartej przestrzeni był przemysł maszynowy i elektronika (około 13 tys. m^2+11 tys. m^2 na otwartej przestrzeni). Szczególne zainteresowanie budziły słynne w świecie wyroby przemysłu stoczniowego, samochodowego, maszyn ciężkich i elektroniki. Godnym podkreślenia był wysiłek, jaki włożono, aby zaprezentować maszyny i wyposażenie jako części składowe linii technologicznych i centrów obróbczych.

Inne sektory targów reprezentowały wyroby przemysłu chemicznego, metalurgicznego, wydobywczego, energetycznego i budowlanego.

* Wiosenne targi – konsumpcyjne (czerwiec). Jesienne targi – techniczne (wrzesień).

Gospodarz Targów – Bułgaria przedstawiła w dwóch pawilonach swój różnorodny dorobek w dziedzinie sprzętu audiowizualnego oraz urządzeń powielających, produkowanych w kooperacji z innymi krajami socjalistycznymi.

Jedną z nowości targów była wystawa pn. „Idee, nowości, pomysły" zorganizowana przez bułgarski Państwowy Komitet Nauki i Postępu Technicznego.

Ekspozycja bułgarska rozciągała się na przestrzeni ponad 36,5 tys. m^2. Swoje ostatnie osiągnięcia gospodarcze prezentowała w 11 halach wystawowych.

Na omawianych targach jesiennych, bardziej niż w latach ubiegłych interesujące były ekspozycje wystawców zagranicznych. Znaczący był udział krajów socjalistycznych.

ZSRR był reprezentowany przez 24 zjednoczenia. Autonomiczna Socjalistyczna Republika Komi wzięła udział w targach jako samodzielny wystawca. Również NRD, CSRS, Węgry, Rumunia, Kuba, Koreańska Republika Ludowa i Jugosławia przedstawiły interesujące eksponaty i oferty.

Dużą grupę wystawców stanowiły rozwinięte kraje zachodnie: Austria, Belgia, W. Brytania, Turcja, Grecja, Dania, Kanada, Włochy, Lichtenstein, Norwegia, USA, Finlandia, RFN, Francja, Holandia, Szwajcaria, Szwecja i Japonia. Z krajów rozwijających się wystawiły swoje wyroby firmy z Algerii, Indii i Brazylii.

Tej jesieni udział zagranicznych wystawców na targach w Płowdiw charakteryzował się większą liczbą znanych firm światowych, takich jak: Bosch, Olympia Werke, IBM, Daimler Benz, Volvo, Sony, Hilti, Philips itd.

Wiodącym tematem targów była technika organizacji i systemów biurowych.

Międzynarodowa wystawa z udziałem firm z Holandii, RFN, Austrii, USA, Japonii, W. Brytanii i Szwajcarii wspólnie z bułgarskimi przedstawicielami zademonstrowała najnowocześniejsze osiągnięcia w tej dziedzinie.

Podczas targów odbywały się liczne spotkania, konferencje i sympozja. Największe zainteresowanie budziło sympozjum nt. automatyzacji pracy biurowej.

Polska ekspozycja zajmowała powierzchnię 3 tys. m^2 (większą niż w 1982 r.) i była reprezentowana przez 19 przedsiębiorstw handlu zagranicznego. Dominowały w niej wyroby przemysłu elektromaszynowego, odzwierciedlające zarówno strukturę polskiego eksportu do Bułgarii, jak i wzajemnych obrotów handlowych. Cechą charakterystyczną polskiego wystąpienia na targach w Płowdiw był realizm prezentowanej oferty eksportowej, opartej na konkretnych możliwościach polskiego przemysłu.

Największym polskim wystawcą, z b. atrakcyjną ofertą był BUMAR, znany i ceniony w Bułgarii eksporter maszyn budowlanych i drogowych. Bogaty wybór towarów prezentował ELEKTRIM, m. in. aparaturę niskiego i wysokiego napięcia, urządzenia rozdzielcze i elementy automatyki przemysłowej, akumulatory i baterie. Modele maszyn górniczych prezentował KOPEX.

Bułgaria jest znaczącym odbiorcą różnego rodzaju wyposażenia okrętowego. Wyroby te przestawiono w stoisku CENTROMORU.

Coraz ściślejsze związki łączą LABIMEX z firmami bułgarskimi. W ekspozycji obok eksportowanych już wyrobów, do których należą aparatura i szkło laboratoryjne, LABIMEX oferował m. in. sprzęt fotooptyczny oraz aparaturę wytrzymałościową.

Duży udział w eksporcie na rynek bułgarski przypada METALEXPORT'owi (obrabiarki do metali i części zamienne, maszyny i urządzenia dla przemysłu tworzyw sztucznych, elektryczny sprzęt spawalniczy-zgrzewarki. W stoisku tej centrali zaprezentowano urządzenia spawalnicze-zgrzewarki, transformator, zespół prostownikowy.

METRONEX przedstawił w targowej ekspozycji elementy automatyki i aparaturę pomiarową oraz urządzenia techniki jądrowej.

WARIMEX prezentował m. in. armaturę przemysłową, sprzęt i wyposażenie gastronomiczne, sprzęt audiowizualny oraz aparaturę medyczną.

REMEX – przedstawiciel polskiego rzemiosła do Bułgarii prezentował wyroby rzemiosła artystycznego, urządzenia garażowe i artykuły motoryzacyjne.

UNITRA – reprezentant polskiej elektroniki przedstawił oprócz podzespołów i elementów czynnych i biernych, sprzęt powszechnego użytku: kineskopy kolorowe – nowa pozycja eksportowa (dla bułgarskich OTVC), dyskotekę ZF40, magnetofony Finezja, Daria, odtwarzacz Wiraż oraz odbiorniki radiofoniczne (Julia, Dana), źródła światła, chassis gramofonowe, radiomagnetofony.

W targowej ekspozycji polskiej spośród interesujących naszych czytelników eksponatów znalazły się m. in.: LOG 4601 – urządzenie do pomiaru prędkości i drogi przebytej przez statek (prod. Radmoru), echosonda SP4501 (prod. Radmoru), miniaturowa drukarka mozaikowa D-100 (prod. Mera-Błonie) z możliwością zastosowań w różnych systemach maszyn cyfrowych, miernik zakłóceń LMZ-5 (prod. INCO) do pomiaru zakłóceń radioelektrycznych, radionamiernik ARC1403 (prod. Radmor), dyski pamięci i elektroniczne urządzenia obliczeniowe, oscyloskop z pamięcią typ KR-7401 (KABID – Wrocław), generator RC typ KZ-1118 (ZOPAN), próbnik akumulatorów samochodowych typ PAS45 (INCO).

Oferty polskich central handlu zagranicznego, biorących udział w targach Płowdiw '83 wyniosły prawie 170 mln rubli.

E.G.

KSIĄŻKI NADESŁANE DO REDAKCJI

STATYSTYCZNA TEORIA SYSTEMÓW PRZESYŁANIA INFORMACJI – Wojciech Sobczak. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1984. Wyd. 1, str. 413, nakład 4000 egz., cena 300 zł.

W książce omówiono modele systemów przesyłania i wydobywania informacji, elementy teorii sygnałów przypadkowych, modele źródeł informacji, sygnałów nadawanych i kanałów, problemy optymalizacji metod odbioru sygnałów dyskretnych oraz sygnałów ciągłych z czasem dyskretnym i z czasem ciągłym, problemy podwyższenia wiarygodności przesyłania informacji w systemach cyfrowych poprzez kodowanie i wykorzystanie sprzężenia zwrotnego, systemy wielodostępowe oraz wybrane zagadnienia sieci teleinformatycznych. Odbiorcy książki: inżynierowie pracujący w dziedzinie telekomunikacji i elektroniki, studenci odpowiednich specjalności.

KOMPUTERYZACJA ŁĄCZNOŚCI – Janusz Müller. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983. Wyd. 1, str. 329, nakład 3000 egz., cena 150 zł.

W książce omówiono zastosowanie komputerów do transmisji, komutacji i rejestracji. Perspektywy rozwoju łączności komputerowej. Odbiorcy książki: pracownicy łączności oraz inżynierowie i technicy zainteresowani wprowadzeniem komputerów do łączności.

PENTACONTA – Jerzy Szczepański, Jerzy Miernik. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1984. Wyd. 2, str. 419+13 wkładek, nakład 3000 egz., cena 500 zł.

Książka stanowi zmienione wydanie książki o tym samym tytule, wydanej w roku 1977. Na wstępie omówiono system Pentaconta na tle współczesnej techniki komutacyjnej. Główny temat stanowią centrale miejskie Pentaconta 1000C – stosowane elementy łączeniowe, konstrukcja mechaniczna, bloki wybiercze i ich modułowa struktura. Omówiono zasady zestawiania połączeń w centralach miejskich. Do analizy pracy systemu została zastosowana m. in. „metoda algorytmiczna". Realizacja połączeń przy wykorzystaniu pomocy wzajemnej. Metody i środki techniczne utrzymania central – nadzór, liczniki zdarzeń, próbniki dróg połączeniowych, robot połączeń, zespół rejestrowy badaniowy, zespół kierowania połączeń. Omówiono odmiany central Pentaconta – międzymiastowe i wiejskie. Odbiorcy książki: inżynierowie i technicy teletechnicy oraz studenci i uczniowie odpowiednich techników.

ELEKTRONIKA ŁATWIEJSZA NIŻ PRZYPUSZCZASZ – UKŁADY SCALONE – Dieter Nührmann. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, W-wa 1983. Wyd. 1, str. 338, nakład 30 000 egz., cena 170 zł.

W książce opisano budowę, działanie i zastosowanie układów scalonych analogowych i cyfrowych w technice radiowej, urządzeniach pomiarowych, przyrządach specjalnych, takich jak np.: urządzenia alarmowe, kontrolne, gry elektroniczne, zegary cyfrowe itp. Podano przykłady rozwiązań układowych autor opatrzył obszernymi wskazówkami odnośnie konstrukcji, montażu i doboru elementów. Na końcu zamieszczono wykaz polskich odpowiedników niektórych elementów prezentowanych w książce. Praca na poziomie popularnym, przeznaczona dla elektroników-amatorów.

ELEKTRONIKA ŁATWIEJSZA NIŻ PRZYPUSZCZASZ – UKŁADY – Dieter Nührmann. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983. Wyd. 2, str. 248, nakład 100 000 egz., cena 140 zł.

W książce opisano zagadnienia związane z konstruowaniem i badaniem prostych układów elektronicznych, poczynając od zaopatrywania się w elementy elektroniczne, poprzez wyposażenie warsztatu „majsterkowicza-elektronika" w narzędzia i przyrządy pomiarowe, do sposobów projektowania, montowania i sprawdzania układów. Książka popularna, przeznaczona dla elektroników-amatorów.

MIERNICTWO ELEMENTÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH I UKŁADÓW SCALONYCH – Krzysztof Badźmirowski, Jerzy Kołodziejski, Ludwik Spiralski, Edward Stolarski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1984. Wyd. 1, nakład 10 000 egz., str. 605, cena 500 zł.

Książka zawiera kompleksowe omówienie zagadnień pomiarowych elementów półprzewodnikowych i układów scalonych, obejmujących ich główne charakterystyki i parametry, metody i urządzenia pomiarowe, specjalną aparaturę pomiarową i badawczą oraz sposoby analizy i opracowywania wyników pomiarów. Odbiorcy książki: inżynierowie i technicy pracujący w przemyśle elektronicznym, zarówno w zakładach wytwórczych, jak i użytkujących przyrządy półprzewodnikowe oraz studenci wyższych uczelni technicznych.

Redakcja nie zajmuje się wysyłką i sprzedażą książek.

ogłoszenia

Telewizyjne głowice zintegrowane (typ ZTG) naprawiam. Roczna gwarancja. Mgr inż. Adam Skubis, ul. Karłowicza 2/7, 44-200 Rybnik (można przesłać pocztą).

Strojenie, naprawy adaptorów UHF, telewizyjnych głowic VHF/UHF, wykonuje unikalną aparaturą Zakład Elektroniczny, Andrzej Wójcik, Cieszyńska 6, 02-716 Warszawa, tel. 47-18-87. Koszt 700 zł, zgodność z warunkami technicznymi, roczna gwarancja.

Mikrofonowe wkładki krystaliczne – 240 zł/szt. wysyła za pobraniem Zakład Elektromechaniczny, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Mikrofonowe przystawki do akordeonów. Producent: Mechanika Precyzyjna, ul. Cyprysowa 13/15, 91-365 Łódź.

Wykonuję zestawy urządzeń elektronicznych. Ponad 30 zestawów (wykrywacz metali, przystawka zmieniająca telewizor w oscyloskop itp.). Zbigniew Przybysz, 58-550 Bierutowice.

Negatywy, diapozytywy obwodów drukowanych matryc z dokładnością do 0,1 mm na materiałach DU PONT,,KODAK, ORWO wykonuje Foto-Studio, Al. Jerozolimskie 99, Warszawa, tel. 28-87-23, od 10^{00} – 18^{00}. Terminy krótkie.

Dwa japońskie filtry kwarcowe i inne części do transceivera SSB sprzedam. Paweł Karatnicki, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 942.

Odstąpię różne części elektroniczne (układy scalone, diody, tranzystory itp.). Roman Wacławek, ul. Waryńskiego 32/3, 05-800 Pruszków.

Fotochemia. Przesyłamy płytki drukowane do prostych projektów, przewiercone, ze szczegółowymi opisami, płatne przy odbiorze. Sonda logiczna TTL (120), modulator WAH-WAH (180), sygnalizator poziomu płynu hamulcowego (120), przyrząd do mierzenia wzmocnienia tranzystorów miernikiem LAVO-2 (160), próbnik tranzystorów (120), ruletka elektroniczna (390), wykrywacz kłamstw (200), przedwzmacniacz do adapterów dynamicznych (170), generator RC m.cz. (140), sterownik silnika elektrycznego (320) i inne. Fotochemia, 98-220 Zduńska Wola, skr. poczt. 2.

Fotochemia. Przesyłamy płytki uniwersalne około 1000 otworów Ø 1/dm^2, raster calowy do układów scalonych, przewiercone PU-01 – 1 dm^2 (345), PU-02 – 0,5 cm^2 (195). Instytucjom przesyłamy rachunki. Napisz po karty katalogowe (opłata 15 zł w znaczkach pocztowych). Fotochemia, 98-220 Zduńska Wola, skr. poczt. 2.

Sprzedam dwa tyrystory 250 A 1100 V oraz kineskop 31LK4B. Marek Sokołowski, ul. Nadnarwiańska 1, 18-400 Łomża, tel. 25-01.

Sprzedam oscyloskop wysokiej klasy 0...30 MHz. Stefan Kępa, 26-600 Radom 10, skr. p. 302.

Sprzedam transceiver HF TS-130-V. Wojciech Tomorowicz, 15-214 Białystok 3, skr. poczt. 45.

Udostępnię dokumentację nowoczesnych wykrywaczy metali (dwie – różnej integracji), schematy do budowy telefonu z klawiaturą oraz inne schematy. Poszukuję: TBA231, CA3130, CA3080, LM2901, LM308, tranzystorów: MPSA20 i 55, 2N4117, MPSA13. Wojtek Woźniak, Felińskiego 6 m. 89, 93-252 Łódź 58.

Kupię TX KF. Oferty z ceną i opisem kierować pod adresem: Bolesław Bagiński, ul. Konopnickiej 13, 11-400 Kętrzyn.

Pan J. Michael Henderson, N6JFD, 5303 Heather St., Camarillo, Ca 93010, USA, z zawodu nauczyciel i jego uczniowie pragną nawiązać kontakt listowny i radiowy z krótkofalowcami polskimi.

Kupię płytę czołową czarną do OR Radmor 5102 wraz z kompletem wskaźników wychyłowych oraz 4 szt. µA748. Wojciech Hnatów, ul. Sienkiewicza 8/68, 35-216 Rzeszów.

Sprzedam palniki ksenonowe do lamp błyskowych oraz inne elementy i układy elektroniczne. Krzysztof Kubas, ul. Szujskiego 15, 33-100 Tarnów.

Sprzedam kwarce – różne. Przesyłam wykaz po załączeniu zwrotnie zaadresowanej koperty. Ulecki, 98-100 Łask, skr. poczt. 48.

Kupię tranzystory podwójne p-n-p AD820... 822 lub BFX11, BFX36, 2N3808...3811, CA3084, przełączniki obrotowe o małych gabarytach, złącza telefoniczne 31 kontaktów. Leszek Dorski, Lawinowa 15, 04-846 Warszawa, tel. 12-40-73.

Wykonujemy wzmacniacze i kolumny estradowe, naprawy głośników. Zakład Usług Elektronicznych, Lermontowa 18, 92-513 Łódź.

ELDIS Elektronika Użytkowa, ul. Obr. Westerplatte 25, 41-408 Mysłowice 8 wykonuje na zamówienie wszelkie urządzenia elektroniczne w formie składaków (płytka + elementy) względnie w postaci gotowych paneli. Gwarantowana jakość. Informacje na adres firmy – należy załączyć kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem. Można zamawiać syntezator muzyczny MGW-401-D opisany w „Re".

Zegary cyfrowe oparte na układzie MC1203 poleca APECTON, skr. poczt. 102, 76-270 Ustka.

Zmontowane płytki wysokiej klasy wzmacniaczy mocy 80 W/4 Ω (stopień końcowy) klientom z Łodzi i okolic sprzedaje sklep w Łodzi, ul. Zgierska 7, z Warszawy i okolic – sklep przy ul. Promenada 5/7, pozostałym klientom wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Elektroniczny, 95-070 Aleksandrów Łódzki, skrytka pocztowa 60. Wysyłamy informacje po otrzymaniu zaadresowanej koperty zwrotnej.

Cyfrowy miernik pojemności z automatyczną zmianą zakresu, pomiar pojemności od 10 pF do 10 µF, dokładność 0,5%. Zakład Elektroniczny, W. Karasek, ul. Askenazego 9/29, 03-580 Warszawa.

Naprawiam głowice ZTG wszystkich typów. Andrzej Kulibaba, ul. Andersena 2 m. 6, 01-911 Warszawa. Informacje tel. 35-57-80, godz 17–19 (można przesłać pocztą).

Wykonuję obwody drukowane (powyżej 10 szt.). Kontakt listowny: Janusz Torbus, ul. Podwale 27, 50-042 Wrocław.

MCX1201, kwarc 32,768 kHz, 5 segmentów CQYP75 kupię. Krzysztof Golec, ul. Szubińska 22/32, 85-312 Bydgoszcz.

Pilnie kupię lampę oscyloskopową B10S4, B6S1, 70R20 lub podobną. Bartłomiej Ślęczka, ul. Niemcewicza 21/3, 43-400 Cieszyn.

Odstąpię: nadajnik AM/CW – 3 pasma, 200 W oraz SSB/CW – 4 pasma, 50 W, wyświetlacze 9-segmentowe japońskie i koreańskie, układy do kalkulatorów. Kupię Grid-dip-meter. L. Rachwalski, Powstańców 46a/25, 42-700 Lubliniec.

Sprzedam układy scalone. Wrocław, telefon 61-09-07.

Sprzedam roczniki „Amaterske Radio" wyd. A i B, „Sdelovaci technika", „Radiowy konstruktor" oraz układy GML026. Kupię AY-3-8610. Arkadiusz Brożek, ul. Mazańcowicka 104, 43-346 Bielsko-Biała.

Sprzedam oscyloskop KR 7001. Marek Gawełda. Osiedle Oświecenia 98/71, 61-211 Poznań, tel. 79-11-17.

Nowoczesny wykrywacz metali sprzedam lub wypożyczę. Sprzedam schematy. Zygmunt Kałuziński, 44-335 Jastrzębie-Zdrój 5, skr. poczt. 8.

Elementy elektroniczne oraz płytki drukowane do uniwersalnego układu sterowania zgrzewarką do tworzyw sztucznych i ściemniacza oświetlenia sprzedam. Warszawa, tel. 20-86-30.

Kupię SN7510. Janusz Rutkowski, ul. Parcelacyjna 11/11, 91-141 Łódź.

Sprzedam zachodnie układy scalone i wyświetlacze. Informacje po przesłaniu koperty zwrotnej. Andrzej Ćwil, ul. Bałuckiego 5 m 42, 02-557 Warszawa.

Sprzedam układy na fonię niemiecką do OTV – wersja na układy scalone. Podać typ OTV. Cena 1220 zł. Zakład Elektroniczny, 68-300 Lubsko, skr. poczt. 20.

Oscyloskopy: ekran 6 cm, pasmo 0...1 MHz, czułość 30 mV/dz, kalibrowany, cena 23000 zł, wykonuje na zamówienie ZAKŁAD ELEKTRONICZNY, ul. Śliczna 12/111, 31-444 Kraków.

Poszukuję pilnie kineskopu typu 32-ŁK-1-C-1 produkcji radzieckiej. Zbigniew Wyględacz, ul. 15 Grudnia 37, 98-200 Sieradz, tel. 48-87.

Mikroprocesor Z80 oraz pamięci 4116 sprzedam. Bydgoszcz, tel. 374-00.

Przystawki do gitar (PICK-UP) różnych typów wykonuje Zakład Elektroniczny, ul. Sienkiewicza 26, 23-210 Kraśnik.

Oczekuję na propozycję wykonywania większej ilości metalowych płyt czołowych do wzmacniaczy. Antoni Kozaczuk, ul. Sosnowa 12, 21-500 Biała Podlaska.

Odstąpię kalibratory częstotliwości 1 MHz...1 Hz o stopniu podziału 2:5:10:10 zmontowane na płytkach drukowanych oraz tyrystorowe bezzakłóceniowe regulatory mocy. Jerzy Wolk, Chopina 22, 63-600 Kępno.

Sprzedam zegar programowany TMS 1122 (chip). Cena 7500 zł. Marek Martyński, ul. M. Buczka 15–17, 62-800 Kalisz.

OSCYLOSKOP

- średnica ekranu 60 mm
- przesuw pionowy i poziomy

Podstawa czasu

10 ms/cm...1 µs/cm skokowo i płynnie

Synchronizacja wewnętrzna i zewnętrzna

Wyzwalanie wewnętrzne i zewnętrzne

Wzmacniacz Y

Wejście zmiennoprądowe

Czułość w zakresie 20 Hz...1 MHZ 50 mV

Opór wejściowy 1 MΩ

Dzielnik wejściowy:

1:1, 1:2, 1:10, 1:100, 1:500

skompensowany

Wykonuje i zamówienie przyjmuje

ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY

ul. Matejki 3

41-100 Siemianowice Śląskie

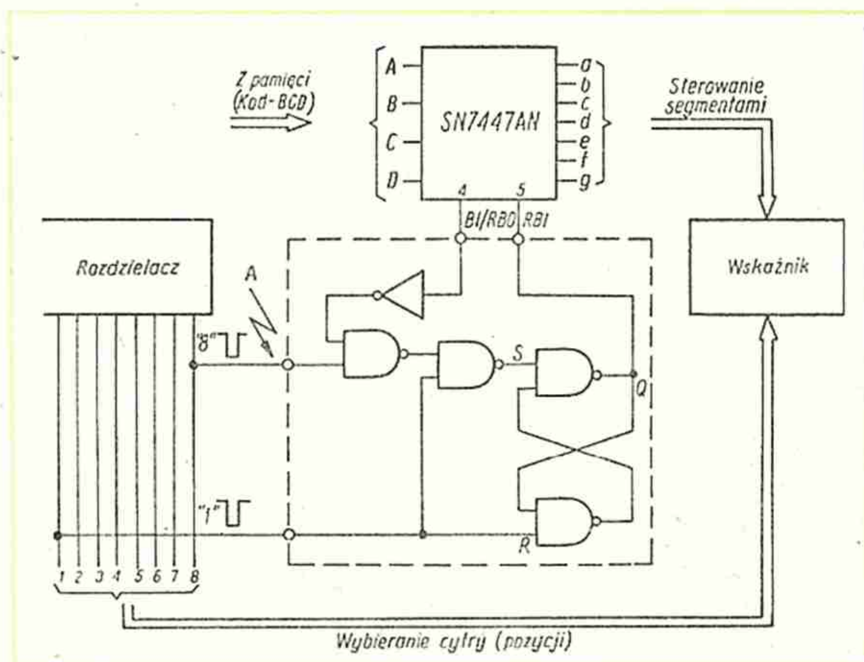
Cena 20 000 zł. Odbiór własny.

Wygaszanie zer nieznaczących w układach z sekwencyjnym sterowaniem wskaźnika

Układ został opracowany i zastosowany w częstotliwościomierzu cyfrowym jako część zespołu sekwencyjnego sterowania wskaźnikiem (8 cyfr) przez układ scalony SN7447AN. Uzyskano poprawę czytelności wyniku pomiaru oraz uproszczono konstrukcję zespołu sterowania wskaźnikiem (np. zamiast wyniku 0000 1506 zostanie wyświetlone 1506).

Zasada sekwencyjnego sterowania wskaźnikiem jest znana z literatury. Należy jednak zaznaczyć, że do poprawnego działania układu niezbędne jest, aby cyfry wyświetlane były kolejno, od pierwszej do ostatniej pozycji. Na rysunku przedstawiono układ wygaszania zer nieznaczących (linia przerywana) wraz z potrzebną do zrozumienia zasadą jego działania, częścią układu wskaźnika.

Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu wejściem RBI (5) układu scalonego SN7447AN, które jest połączone z wyjściem Q przerzutnika RS. Wyjście Q jest ustawiane w stan niski (L) przez ujemny impuls z rozdzielacza, doprowadzany do wejścia R w momencie wyświetlania pierwszej cyfry. Jeżeli cyfrą, która ma być wyświetlona na pierwszej pozycji jest zero, zostaje ono wygaszone, a na wyjściu BI/RBO (4) układu scalonego pojawi się niski poziom napięcia (L). Jeżeli cyframi, jakie mają być wyświetlone na kolejnych pozycjach będą zera, stan układu nie zmieni się i wszystkie zera zostaną wygaszone. Pojawienie się pierwszej cyfry różnej od zera na którejś z kolejnych pozycji, powoduje wyświetlenie jej, a jednocześnie poziom na wyjściu BI/RBO przejdzie w stan wysoki (H). Zmiana ta powoduje pojawienie się na wejściu S przerzutnika poziomu niskiego (L), co wywoła zmianę stanu na wysoki (H) na wyjściu Q. Wszystkie kolejne cyfry w tym cyklu nie zostaną już wygaszone bez względu na wartość.



Aby zabezpieczyć się przed wygaszeniem całego wyniku w przypadku, gdyby składał się on z samych zer, do wejścia A układu doprowadzono ujemny impuls z rozdzielacza sterującego wyświetleniem ostatniej cyfry. Jeżeli na siedmiu pierwszych pozycjach nie pojawiła się żadna cyfra różna od zera, to impuls ten wywoła zmianę stanu na wysoki (H) na wyjściu Q. Ostatnia pozycja zostanie wyświetlona bez względu na wartość.

W przypadku wyświetlania wyników z przecinkiem dziesiętnym (np. multimetry cyfrowe) nie wykorzystuje się impulsu sterującego wyświetleniem ostatniej cyfry, natomiast należy wejście A połączyć z wyjściem rozdzielacza sterującym wyświetleniem pozycji jednostek (pozycja przed przecinkiem).

mgr inż. Miłosz Drozd

AUDIO (hi-fi) VIDEO

Wkrótce ukaże się w sprzedaży Dodatek do mies. „Radioelektronik" (jako osobny zeszyt, nie uwzględniony w prenumeracie), pn. AUDIO (hi-fi) VIDEO. Zadaniem pisma będzie systematyczne i kompleksowe dostarczanie informacji o rozwoju techniki audio (hi-fi) wideo.

W pierwszym numerze będą między innymi następujące artykuły:

Wszystko o dyskofonie Compact Disc (CD)
Wyniki testu odbiornika TVC „Colorett"
Metody naprawy układów zasilania w odbiorniku telewizyjnym „Jowisz"
Minirecenzje ostatnio wydanych w Polsce płyt gramofonowych
Komputer domowy do samodzielnego wykonania.

Zainteresowanym podajemy adres i numer telefonu redakcji Dodatku „Audio (hi-fi) Video": ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa, telefon 18-93-25.